

防衛省規格改正票
艦船用電子機器通則

NDS
C 0001D(1)
制定 昭和32.12.5
改正 平成22.4.19

この改正票は，NDS C 0001D（艦船用電子機器通則）についてのものであり，NDS C 0001Dと併用される。

2.a)中

“ J I S Z 0 1 0 5 輸送包装系列寸法 ”
を

“ J I S Z 0 1 0 5 輸送包装系列寸法

J I S Z 0 3 0 1 防湿包装方法

J I S Z 0 3 0 2 防水包装

J I S Z 0 3 0 3 さび止め包装方法通則 ”

に改め，“ NDS Z 0 0 0 7 防湿包装方法 ” ， “ NDS Z 0 0 0 8 防水包装方法 ” ， “ NDS Z 0 0 0 9 防せい包装方法 ” 及び “ NDS Z 0 0 1 0 緩衝包装方法 ” を削る。

10.4中

“ a) 防湿包装方法は，NDS Z 0 0 0 7（防湿包装方法）による。

b) 防水包装方法は，NDS Z 0 0 0 8（防水方法方法）による。

c) 防せい包装方法は，NDS Z 0 0 0 9（防せい包装方法）による。

d) 緩衝包装方法は，NDS Z 0 0 1 0（緩衝包装方法）による。 ”

を

“ a) 防湿包装方法は，J I S Z 0 3 0 1（防湿包装方法）による。

b) 防水包装方法は，J I S Z 0 3 0 2（防水包装）による。

c) 防せい包装方法は，J I S Z 0 3 0 3（さび止め包装方法通則）による。 ”

に改める。

解説 この改正票は，引用文書の廃止に伴う改正である。

「NDS C 0001D 艦船用電子機器通則」正誤表

訂正箇所			訂正内容（下線で示す。）		備 考
頁	項目番号	項 目	誤（旧）	正（新）	
29	6.4.1 a)	交流電源	表 1 1 に示す、動作電源周波数と機器の定格に該当する機器は、発生する高調波電流の 2 次から <u>3 次</u> の個々の成分が、最大定格負荷時の基本波電流の 3 % を超えないことが望ましい。	表 1 1 に示す、動作電源周波数と機器の定格に該当する機器は、発生する高調波電流の 2 次から <u>3 2 次</u> の個々の成分が、最大定格負荷時の基本波電流の 3 % を超えないことが望ましい。	脱字による訂正。

防 衛 庁 規 格

NDS
C 0001D

制定 昭和 41. 3. 29

改正 平成 13. 3. 30

艦船用電子機器通則目次

1	適用範囲	1
1. 1	規格の使用	1
2	引用文書	1
3	用語の定義	4
4	記号・略号	4
5	機器の種類	4
5. 1	要求事項の調整	5
5. 2	全般指針	6
5. 2. 1	適応性	6
5. 2. 2	防衛化COTS	6
5. 2. 3	規格の優先順位	6
5. 3	重要任務機器に対する要求事項	7
5. 3. 1	残存性	7
5. 3. 1. 1	バトルショート	7
5. 3. 1. 1. 1	バトルショートの表示・警報	7
5. 3. 1. 1. 2	バトルショートの作動	7
5. 3. 1. 1. 3	作動停止原因表示	7
5. 3. 1. 2	スマート・ロードシェッド	7
5. 3. 2	抗たん性	7
6	基本的要求事項	8
6. 1	一般的要求事項	8
6. 1. 1	信頼性・整備性	8
6. 1. 1. 1	信頼性	8
6. 1. 1. 2	整備性	9
6. 1. 2	操作性	10

6. 1. 3	安全性	11
6. 1. 3. 1	感電に対する保護	11
6. 1. 3. 2	機械的危険に対する保護	11
6. 1. 3. 3	衝撃・振動及び衝突に対する安全性	11
6. 1. 3. 4	機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護	11
6. 1. 3. 5	耐熱性に関する安全性	12
6. 1. 3. 6	液体に対する安全性	12
6. 1. 3. 7	レーザ源を含む放射及び音圧に対する保護	12
6. 1. 3. 8	遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護	12
6. 1. 3. 9	部品、材料に関する安全性	12
6. 1. 3. 10	送信機・空中線系などに関する安全性	13
6. 1. 3. 11	インタロックによる保護	13
6. 1. 3. 12	安全性に関する表示	13
6. 1. 4	情報保全対策	13
6. 1. 5	オープンシステム・アーキテクチャ	13
6. 1. 6	計算機資源	13
6. 1. 6. 1	データバス	14
6. 1. 6. 2	光ファイバ	15
6. 1. 6. 3	大容量蓄積媒体	15
6. 1. 6. 4	分散処理	15
6. 1. 6. 5	ソフトウェアの開発	15
6. 1. 7	互換性	15
6. 1. 8	表示	16
6. 1. 8. 1	操作・状態の表示	16
6. 1. 8. 2	部品の表示	17
6. 1. 8. 3	附属品の表示	18
6. 1. 8. 4	静電気破損のおそれのある機器などの表示	18
6. 1. 8. 5	注油口の表示	18
6. 1. 8. 6	電源の表示	18
6. 1. 8. 7	質量の表示	18
6. 1. 8. 8	銘板	18
6. 1. 9	補給に関する考慮	19
6. 1. 10	技術管理	19
6. 2	シップサプライ要求事項	19
6. 2. 1	交流電源	19
6. 2. 1. 1	上限要求	20

6. 2. 1. 2	下限要求	20
6. 2. 1. 3	防衛化COTS	21
6. 2. 2	直流電源	21
6. 2. 3	海水	21
6. 2. 4	圧縮空気	21
6. 2. 5	冷却水	21
6. 3	環境条件に対する要求事項	22
6. 3. 1	耐振性	22
6. 3. 2	耐衝撃性	22
6. 3. 2. 1	上限要求	22
6. 3. 2. 2	標準要求	22
6. 3. 2. 3	下限要求	23
6. 3. 2. 4	防衛化COTS	23
6. 3. 2. 4. 1	ショックマウント	23
6. 3. 2. 4. 2	装置全体による緩衝	23
6. 3. 3	耐動揺性・耐傾斜性	23
6. 3. 3. 1	上限要求	23
6. 3. 3. 2	下限要求	24
6. 3. 4	耐風圧性	24
6. 3. 4. 1	上限要求	24
6. 3. 4. 2	下限要求	24
6. 3. 5	耐爆風圧性	24
6. 3. 5. 1	上限要求	24
6. 3. 5. 2	下限要求	25
6. 3. 6	耐気圧性	25
6. 3. 7	耐熱・耐寒性	25
6. 3. 7. 1	上限要求	25
6. 3. 7. 2	下限要求	25
6. 3. 8	耐湿性	25
6. 3. 8. 1	上限要求	25
6. 3. 8. 2	下限要求	26
6. 3. 9	耐温湿度サイクル性	26
6. 3. 10	耐複合環境性	26
6. 3. 11	防水・防滴性	26
6. 3. 11. 1	上限要求	26
6. 3. 11. 2	下限要求	26

6. 3. 12	耐水圧性	26
6. 3. 12. 1	上限要求	27
6. 3. 12. 2	下限要求	27
6. 3. 13	気密性・油密性	27
6. 3. 14	耐流水圧性	27
6. 3. 15	青浪荷重	27
6. 3. 15. 1	上限要求	27
6. 3. 15. 2	下限要求	27
6. 3. 16	水中爆発	27
6. 3. 16. 1	上限要求	27
6. 3. 16. 2	下限要求	27
6. 3. 17	耐食性	27
6. 3. 17. 1	上限要求	27
6. 3. 17. 2	下限要求	28
6. 3. 18	凍結・着氷（雪）などに対する考慮	28
6. 3. 18. 1	上限要求	28
6. 3. 18. 2	下限要求	28
6. 3. 19	ほこりなどに対する考慮	28
6. 3. 19. 1	上限要求	28
6. 3. 19. 2	下限要求	28
6. 3. 20	耐直流磁界	28
6. 3. 20. 1	上限要求	28
6. 3. 20. 2	下限要求	28
6. 3. 21	電磁感受性	29
6. 3. 21. 1	防衛化COTS	29
6. 3. 22	EMP対策	29
6. 3. 22. 1	上限要求	29
6. 3. 22. 2	下限要求	29
6. 3. 22. 3	防衛化COTS	29
6. 4	運用制約に対する要求事項	29
6. 4. 1	交流電源	29
6. 4. 1. 1	防衛化COTS	30
6. 4. 2	潜水艦直流電源	30
6. 4. 3	電磁妨害	30
6. 4. 3. 1	防衛化COTS	30
6. 4. 4	輻射管制	30

6. 4. 5	使用禁止材料	30
6. 4. 6	使用制限材料	31
6. 4. 7	防かび材料	31
6. 4. 8	可燃性材料	31
6. 4. 9	騒音・振動	31
6. 4. 10	安全対策	31
6. 4. 10. 1	漏えい電流	31
6. 4. 10. 2	保護シールド	31
6. 4. 10. 3	外部入力停止	31
6. 4. 10. 4	電源スイッチ	31
6. 4. 10. 5	安全に係る接地	31
6. 4. 10. 5. 1	内部接地	32
6. 4. 10. 5. 2	機器間接地	32
6. 4. 10. 6	取扱不良などに対する保護	32
6. 4. 10. 7	機器の温度	32
7	設計・製造に関する要求事項	32
7. 1	共通事項	32
7. 1. 1	図面の作成	32
7. 2	電気設計に関する要求事項	32
7. 2. 1	電源の条件	33
7. 2. 1. 1	電源のインタフェース	33
7. 2. 1. 2	艦船の電力	33
7. 2. 1. 3	標準電子機器電源システム	33
7. 2. 1. 4	入力電源の接地	33
7. 2. 1. 5	電源投入時の過渡現象	33
7. 2. 1. 6	電源装置	33
7. 2. 1. 7	電源EMIの設計指針	33
7. 2. 1. 8	電池システムの設計	33
7. 2. 1. 8. 1	電池の選択	34
7. 2. 2	機器の保護	34
7. 2. 2. 1	機器のインタロック	34
7. 2. 2. 2	耐電圧	34
7. 2. 2. 3	絶縁抵抗	34
7. 2. 2. 4	沿面距離・空間距離	35
7. 2. 2. 5	電氣的異常現象に対する保護	36

7. 2. 2. 5. 1	過電流保護	36
7. 2. 2. 5. 2	電源変動	36
7. 2. 2. 5. 3	落雷・誘導雷に対する考慮	36
7. 2. 2. 6	絶縁物の絶縁低下防止	36
7. 2. 2. 7	静電気放電	37
7. 2. 2. 8	コロナ放電・絶縁破壊の防止	37
7. 2. 3	電源入力回路	37
7. 2. 4	E M I フィルタ	37
7. 2. 5	照明・遮光・減光	37
7. 2. 6	操作・状態の表示	37
7. 2. 7	電子機器の設計・製造	38
7. 2. 7. 1	信号インタフェース	38
7. 2. 7. 2	デジタルデータ	38
7. 2. 7. 3	精密時計・精密間隔 (P T T I)	38
7. 2. 7. 4	シンクロデータ伝送システム	38
7. 2. 7. 4. 1	回転方向	38
7. 2. 7. 4. 2	シンクロ電機の励磁	38
7. 2. 7. 4. 3	励磁の送受方式	38
7. 2. 7. 4. 4	シンクロ電機の許容負荷	38
7. 2. 7. 5	音響機器	38
7. 2. 8	磁気設計	39
7. 2. 8. 1	非磁性	39
7. 2. 8. 2	渦電流磁界	39
7. 2. 9	配線識別	40
7. 2. 10	接地	41
7. 3	機構設計に関する要求事項	41
7. 3. 1	きょう体	41
7. 3. 1. 1	機器の取り付け	42
7. 3. 1. 2	機器の取り扱い	47
7. 3. 1. 3	機器のケーブル導入方法	47
7. 3. 1. 4	電線貫通金物	48
7. 3. 1. 5	暴露ケーブル	48
7. 3. 1. 6	基準寸法による構造	48
7. 3. 2	回転機構	48
7. 3. 3	有害雰囲気対策	48
7. 3. 4	湿気対策	48

7. 3. 5	コネクタの隣接配置	49
7. 3. 6	端子板の配置	49
7. 3. 7	ガラス窓の固定	49
7. 3. 8	耐水圧設計	49
7. 3. 9	暗所使用機器	50
7. 3. 10	熱設計	50
7. 3. 10. 1	強制換気・強制空冷	50
7. 3. 10. 2	水冷・液冷	51
7. 3. 11	機器の色	51
7. 4	部品・材料・加工方法	52
7. 4. 1	部品	52
7. 4. 1. 1	一般的事項	52
7. 4. 1. 2	集積回路・個別半導体・電子管	52
7. 4. 1. 3	ソケット	52
7. 4. 1. 4	コンデンサ	53
7. 4. 1. 5	抵抗器	53
7. 4. 1. 6	トランス・インダクタ	53
7. 4. 1. 7	指示電気計器	54
7. 4. 1. 8	コネクタ	54
7. 4. 1. 9	端子・端子板	55
7. 4. 1. 10	回路遮断器	55
7. 4. 1. 11	スイッチ	55
7. 4. 1. 12	リレー	55
7. 4. 1. 13	ヒューズ・ヒューズホルダ	55
7. 4. 1. 14	水晶振動子	56
7. 4. 1. 15	表示ランプ	56
7. 4. 1. 16	回転部品	56
7. 4. 1. 17	照明部品	56
7. 4. 1. 17. 1	照明ランプ	56
7. 4. 1. 17. 2	照明パネル	56
7. 4. 1. 18	操作・表示用複合部品	57
7. 4. 1. 19	つまみ	57
7. 4. 1. 20	ダイヤル	57
7. 4. 1. 21	パッキン・ガスケット	57
7. 4. 1. 21. 1	オリング	57
7. 4. 1. 22	ボルト・小ねじ・ナット・座金類	57

7. 4. 1. 23	軸受け	58
7. 4. 1. 24	歯車機構	58
7. 4. 1. 25	プリント配線板	59
7. 4. 2	材料	60
7. 4. 2. 1	使用禁止材料	60
7. 4. 2. 2	使用制限材料	60
7. 4. 2. 3	防かび材料	61
7. 4. 2. 4	可燃性材料	61
7. 4. 2. 5	耐アーク性材料	62
7. 4. 2. 6	金属材料	62
7. 4. 2. 6. 1	耐食性材料	62
7. 4. 2. 6. 2	鋳物材料	62
7. 4. 2. 6. 3	異種金属の組合せ	63
7. 4. 2. 7	異種材料の組合せ	63
7. 4. 2. 8	耐振性・耐衝撃性材料	63
7. 4. 2. 9	ゴム材料	63
7. 4. 2. 10	帆布・糸	63
7. 4. 2. 11	強化プラスチック材料	63
7. 4. 2. 12	ガラス材料	63
7. 4. 2. 13	絶縁材料	63
7. 4. 2. 14	コンパウンド	64
7. 4. 2. 15	接着剤	64
7. 4. 2. 16	配線材料	64
7. 4. 2. 17	潤滑剤	64
7. 4. 3	加工法	65
7. 4. 3. 1	配線	65
7. 4. 3. 2	配線の接続	66
7. 4. 3. 2. 1	はんだ付け	66
7. 4. 3. 2. 2	ラッピング接続	67
7. 4. 3. 2. 3	圧着接続	67
7. 4. 3. 2. 4	その他の接続	67
7. 4. 3. 3	プリント配線板組立	67
7. 4. 3. 4	組立	69
7. 4. 3. 5	ボルト・小ねじ・ナット・座金類の止め方	70
7. 4. 3. 6	工作	71
7. 4. 3. 7	金属の表面処理	71

7. 4. 3. 8	塗装	7 2
7. 4. 3. 9	溶接	7 2
7. 4. 3. 10	接地	7 3
8	品質の確保	7 3
9	試験の一般条件	7 3
9. 1	標準試験状態	7 3
9. 2	試験機・試験装置	7 3
9. 3	電源	7 3
10	包装	7 4
10. 1	一般的事項	7 4
10. 1. 1	一般要領	7 4
10. 1. 2	収納基準	7 4
10. 1. 3	包装のレベル	7 4
10. 2	木箱包装	7 4
10. 3	寸法基準	7 4
10. 4	包装方法	7 4
付表 1	用語の定義	7 5
付表 2	記号・略号	8 0
付表 3	回路番号の付け方	8 1
付図 1	回路番号の付け方の例	8 2
付表 4	回路記号	8 3
付表 5	異種金属の組み合わせによる電食特性	8 7
附属書 1 (参考)	漏えい電流試験	8 9
解説		9 5

防 衛 庁 規 格
艦 船 用 電 子 機 器 通 則

NDS
C 0001D
制定 昭和 41. 3. 29
改正 平成 13. 3. 30

1. **適用範囲** この規格（以下、艦電通という。）は艦船に搭載する電子機器（以下、機器という。）の共通的要求事項について規定する。

1.1 **規格の使用** 艦電通は装備品調達において、仕様書で各要求事項に適合した規格の項目を引用する。

2. **引用文書** 次に掲げる文書は、艦電通に引用されることによって、艦電通の一部を構成する。これらの引用文書は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

a) **規格**

JIS B 0403 鋳造品一寸法公差方式及び削り代方式

JIS B 0405 普通公差 — 第 1 部：個々の公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差

JIS B 0408 金属プレス加工品の普通寸法公差

JIS B 0410 金属板せん断加工品の普通公差

JIS B 1001 ボルト穴径及びざぐり径

JIS B 1101 すりわり付き小ねじ

JIS B 1111 十字穴付き小ねじ

JIS B 1117 すりわり付き止めねじ

JIS B 1118 四角止めねじ

JIS B 1176 六角穴付きボルト

JIS B 1177 六角穴付き止めねじ

JIS B 1180 六角ボルト

JIS B 1181 六角ナット

JIS B 1187 座金組込み六角ボルト

JIS B 1188 座金組込み十字穴付き小ねじ

JIS B 1251 ばね座金

JIS B 1255 歯付き座金

JIS B 1256 平座金

JIS B 2238 鋼製管フランジ通則

JIS B 2239 鋳鉄製管フランジ通則

C 0001D

- JIS B 2401** Oリング
- JIS B 2406** Oリング取付溝部の形状・寸法
- JIS B 2407** Oリング用バックアップリング
- JIS B 8273** 圧力容器のボルト締めフランジ
- JIS C 0617** 電気用図記号
- JIS C 0447** マンマシンインタフェース(MMI)－操作の基準
- JIS C 0448** 表示装置(表示部)及び操作機器(操作部)のための色及び補助手段に関する基準
- JIS C 1010** 測定, 制御及び研究室用電気機器の安全性
- JIS C 1502** 普通騒音計
- JIS C 5010** プリント配線板通則
- JIS C 6482** プリント配線板用銅張積層板－紙基材エポキシ樹脂
- JIS C 6483** プリント配線板用銅張積層板－合成繊維布基材エポキシ樹脂
- JIS C 6484** プリント配線板用銅張積層板－ガラス布基材エポキシ樹脂
- JIS C 6485** プリント配線板用銅張積層板－紙基材フェノール樹脂
- JIS C 6486** 多層プリント配線板用銅張積層板－ガラス布基材エポキシ樹脂
- JIS C 6522** 多層プリント配線板用プリプレグ－ガラス布基材エポキシ樹脂
- JIS C 6802** レーザ製品の安全基準
- JIS C 7032** トランジスタ通則
- JIS F 7101** 船舶機関部配管－標準流速
- JIS H 8601** アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜
- JIS H 8602** アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜
- JIS H 8603** アルミニウム及びアルミニウム合金の工業用硬質陽極酸化皮膜
- JIS H 8610** 電気亜鉛めっき
- JIS H 8615** 工業用クロムめっき
- JIS H 8617** ニッケルめっき及びニッケル－クロムめっき
- JIS H 8619** 電気すずめっき
- JIS H 8620** 工業用金及び金合金めっき
- JIS H 8621** 工業用銀めっき
- JIS H 8641** 溶融亜鉛めっき
- JIS H 8651** マグネシウム合金防食処理方法
- JIS K 6380** 工業用ゴムパッキン材料－分類
- JIS K 6386** 防振ゴムのゴム材料
- JIS K 6911** 熱硬化性プラスチック一般試験方法
- JIS P 0138** 紙加工仕上寸法
- JIS R 3202** フロート板ガラス及び磨き板ガラス

- JIS R 3205** 合わせガラス
- JIS R 3206** 強化ガラス
- JIS X 3000** 系列：電子計算機用プログラム言語
- JIS X 6100** 系列：情報処理の出力機器・記録媒体など
- JIS X 6200** 系列：情報処理の出力機器・記録媒体など
- JIS Z 0105** 輸送包装系列寸法
- JIS Z 1402** 木箱
- JIS Z 1403** 枠組箱
- JIS Z 1405** 腰下盤
- JIS Z 1406** さん付き合板箱
- JIS Z 2911** かび抵抗性試験方法
- JIS Z 3621** ろう付作業標準
- JIS Z 4001** 原子力用語
- JIS Z 8115** 信頼性用語
- JIS Z 8513** 人間工学 — 視覚表示装置を用いるオフィス作業 — 視覚表示装置の要求事項
- JIS Z 9101** 安全色及び安全標識
- JIS Z 9104** 安全標識 — 一般的事項
- JIS Z 9901** 品質システム — 設計，開発，製造，据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル
- NDS C 0011** 電磁干渉試験方法
- NDS C 0110** 電子機器の運用条件に対する試験方法
- NDS XC 3502** 機器配線用電線
- NDS C 6001** 艦船用デジタルインタフェース
- NDS F 8001** 艦船用電気機器通則
- NDS F 8051** 艦船用音響機器通則
- NDS F 8815** 艦船用電線貫通金物
- NDS G 8101** 金属部品表面処理通則
- NDS Z 0001** 包装の総則
- NDS Z 0007** 防湿包装方法
- NDS Z 0008** 防水包装方法
- NDS Z 0009** 防せい包装方法
- NDS Z 0010** 緩衝包装方法
- NDS Z 8011** 角形銘板
- NDS Z 8201** 標準色
- NDS Z 9011** 信頼度予測

4

C 0001D

b) 法令

毒物劇物取締法

労働安全衛生法

労働安全衛生法施行令

労働安全衛生法規則

労働省令 電離放射線障害防止規則

労働省告示 ガンマ線照射装置構造規格

労働省告示 エックス線装置構造規格

労働省告示 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める限度及び方法

労働省告示 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める方法

3. 用語の定義 艦電通で用いる用語の定義は**付表 1**による。

4. 記号・略号 艦電通で用いる記号・略号は**付表 2**による。

5. 機器の種類 調達する機器には、COTS品のほか、防衛化COTS及び防衛庁規格適合品がある。これらの機器は、期待性能、入手の可能性、運用要求及び費用対効果を勘案して選択される。艦船に装備される機器は、艦任務との関連性の度合並びに装備位置などを考慮して機器に要求される適正な性能を予測し、最も経済的な規格の項目を選択すること。機器を取り巻く運用条件と機器の区分との定性的相互関係を**図 1**に示す。縦軸の運用条件は、戦闘時に機器が遭遇すると考えられる過酷な条件を上限要求として、また、通常航行時に機器が耐えるべき最も緩やかな要求条件を下限要求として示している。

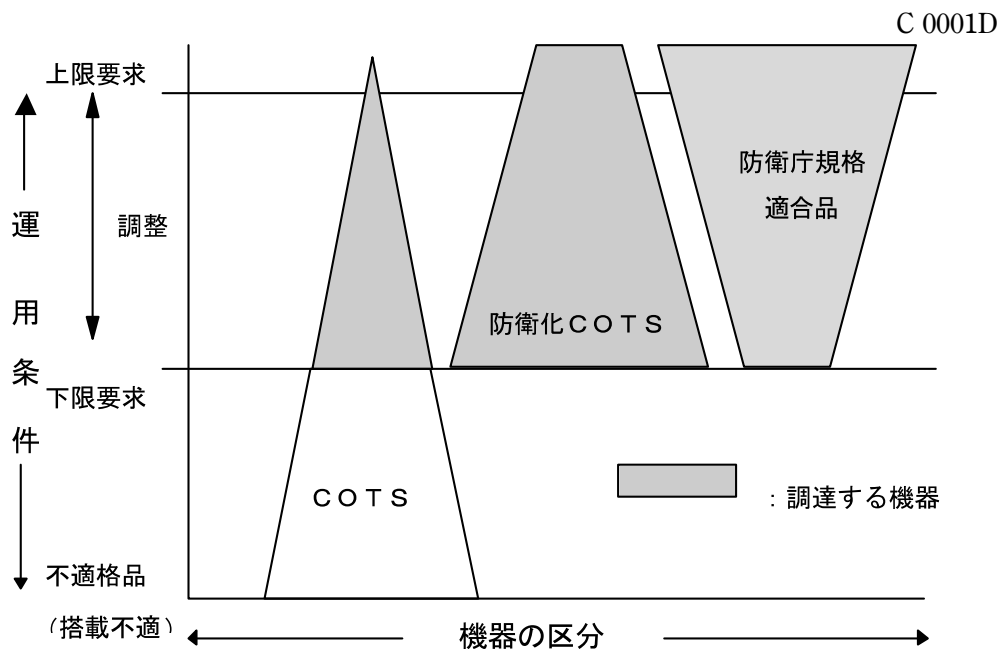


図1 機器と運用条件

COTSの形態図は、機器としての要求性能の下限値を満たす種類は多い（底辺）が、要求性能の上限値を満たすものは稀であることを意味し、防衛庁規格適合品の形態図は、その逆を意味している。COTS及び防衛化COTSは、装備される艦船の運用条件に適合させなければならない。

5.1 要求事項の調整 機器の運用要求から重要任務機器に該当するか否か、また、装備場所は艦内か艦外かを区分し、表1の指針に従って適用すべき要求事項を上限要求／下限要求の範囲内で調整する。ただし、表1には、上限要求／下限要求を区分する必要のない要求事項は掲載していない。

表 1 運用要求事項調整指針

要 求 事 項	項目番号	下限要求	上限要求
交流電源	6.2.1		
耐衝撃性	6.3.2		
耐動揺性, 耐傾斜性	6.3.3		
耐気圧性	6.3.6	非重要任務 ← 調整 →	重要任務
耐熱・耐寒性	6.3.7		
耐湿性	6.3.8		
耐直流磁界	6.3.21		
耐風圧性	6.3.4		
耐爆風圧性	6.3.5		
耐熱・耐寒性	6.3.7		
防水・防滴性	6.3.11		
耐水圧性	6.3.12		
青浪荷重	6.3.15	艦内 ← 調整 →	艦外
水中爆発	6.3.16		
耐食性	6.3.17		
凍結・着氷（雪）などに対する考慮	6.3.18		
ほこりなどに対する考慮	6.3.19		
EMP対策	6.3.22		

5.2 全般指針 調達に当っては、機器の運用要求を最も合理的に満足するように配慮しなければならない。

5.2.1 適応性 COTS及び防衛化COTSは、運用上及び機能上の要求事項に適合するならば、重要任務機器として使用してもよい。

5.2.2 防衛化COTS COTSそのままでは要求事項に適合しない時は、価格と後方支援を考慮した防衛化COTSとすることが望ましい。

5.2.3 規格の優先順位 次の優先順位で使用又は引用するものとする。

- a) 日本工業規格
- b) 国際規格
- c) 防衛庁規格

5.3 重要任務機器に対する要求事項 機器が重要任務機器に該当するか否かは、艦船の任務との連接度により決定する。重要任務機器が特別に具備すべき要求事項を **5.3.1** 及び **5.3.2** に示す。

5.3.1 残存性 艦の残存性を確保するため、機器のシステム設計の基本として、全ての重要任務機器に **5.3.1.1** 及び **5.3.1.2** を適用することが望ましい。

5.3.1.1 バトルショート 機器のバトルショートモードでは、操作員の安全や機器に対する保守のためのインタロック及び機器の機能低下を保護するインタロックはバイパスされるが、機器の致命的な故障を保護するインタロックはバイパスしてはならない。また、インタロックバイパス回路は、電力低下によってバトルショートが中断することのないように設計されねばならない。バトルショートによってバイパスされるインタロックの程度は、インタロックをバイパスすることによって機器等が受ける損傷度と、戦闘時におけるその機器等の重要度により決定することが望ましい。

5.3.1.1.1 バトルショートの表示・警報 特定の機器がバトルショートモードにあるときは、この状態を表示するために機器の表面及び操作員が明確に判断できる場所に表示灯を設けなければならない。また、バトルショートモードで人体に危険が及ぶ場合は、そのことを知らせる警報を設けなければならない。警報は手動で解除できるものとし、特定の機器がバトルショートモードにあることを遠隔表示できるものとする。

5.3.1.1.2 バトルショートの作動 バトルショートモードを有する機器は、遠隔操作でバトルショートモードにすること。この遠隔操作は外部雑音等でバトルショートモードが解除されることがあってはならない。また、この機器には、保守整備・訓練時にバトルショートモードにならないようなスイッチを設けるように配慮するものとする。

5.3.1.1.3 作動停止原因表示 バトルショートモード時、機器を致命的な故障から保護するインタロックが作動して機器が作動停止した場合、その原因を表示するようにしなければならない。

5.3.1.2 スマート・ロードシェッド 重要任務機器は、遠隔から負荷制限を発動されたときは、スタンバイ等の低電力（制限性能）の状態になり、負荷制限を解放されたとき元の性能に戻るよう設計することが望ましい。無停電性能を必要とする機器には無停電電源装置を設けるのがよい。

5.3.2 抗たん性 重要任務機器の抗たん性を確保するため、必要に応じて冗長性を考慮するものとする。冗長性の基準は運用要求事項によって決定されるが、複数の独立した信号経路、並列処理、補助回路、スタンバイ回路、バックアップ制御等を含むものとする。また、努めてモジュール化をはかり、故障発生時にその故障が他へ波及しないようにするなど設計に配慮し、

機器の抗たん性の改善と MTTR（平均修復時間）の低減を図らねばならない。

6. 基本的要求事項

6.1（一般的要求事項）、6.2（シップサプライ要求事項）、6.3（環境条件に対する要求事項）及び6.4（運用制約に対する要求事項）はCOTS、防衛化COTS及び防衛庁規格適合品に適用される。

6.1 一般的要求事項

- a) 機器の通常使用形態は連続使用とする。
- b) 機器の製作においては、標準化に努力する。
- c) 部品はその品質、信頼性、整備性、経済性、互換性、使用環境及び補給性を考慮し、最適なものを選定すること。
- d) 7（設計・製造に関する要求事項）は、防衛庁規格適合品に適用される。
- e) すべての機器は、適用される環境条件の下限要求を満足すること。
- f) 重要任務機器は、適用される環境のすべての範囲で動作するように、上限要求を満足すること。
- g) 6.2（シップサプライ要求事項）及び6.3（環境条件に対する要求事項）の要求事項のうち、上限要求及び下限要求の記載がない要求事項は、機器の種類に関係なく、仕様書記載の要求事項を満足すること。
- h) 環境試験は、組合せ試験にすることができる。
ただし、この場合、個々の試験は省略できる。

6.1.1 信頼性・整備性 機器は、規定された運用条件で長時間の使用に耐え、かつ、運用中の故障発生が少なく、艦内で修理可能な機器は、その場所で容易に修復できるものでなければならない。

運用要求に従い、機器の信頼性を規定する場合は、MTBF（平均故障間隔）を、また、機器の定量的整備性を規定する場合は、MTTR（平均修復時間）を、また、機器の定量的稼働率を規定する場合は、アベイラビリティを用いるのが望ましい。信頼性、整備性に関して一般的に留意すべき事項を6.1.1.1（信頼性）～6.1.1.2（整備性）に示す。

6.1.1.1 信頼性

- a) 信頼度予測を必要とする場合は、NDS Z 9011（信頼度予測）によることが望ましい。
- b) COTS及び防衛化COTSの信頼性は、原則として市販品の信頼性による。
- c) 回路及び機構部は、信頼性について検討されたものか、又は同一運用条件での使用実績が優れたものを選定するとともに、できるだけ単純化を図るものとする。
- d) 機器内部で発生する熱及び環境条件の振動、衝撃、温度、湿度などが部品の信頼性に与え

る影響をできるだけ軽減することが望ましい。

- e) 部品及び材料は、環境条件及び動作条件によるストレスに十分耐えるものを選定しなければならない。このため適切なストレス解析を行うことが望ましい。
- f) 部品は、故障率の低減を図るため、その部品の定格以下の余裕ある条件で使用することが望ましい。ただし、定格で動作させないと十分な機能を発揮しないか、又は安定な動作をしない部品（進行波管など特殊な電子管、半導体製品など）は除く。
- g) 故障した場合、機器に大きな影響を与える部品は、他の部品からの二次故障が及ばないように適切な保護装置、又はフェールセーフ機能を有することが望ましい。
- h) 取扱者の不注意による誤操作で、重大な故障が起きないように、フルプルーフ機能を付加することが望ましい。
- i) 短寿命部品は、計画的交換、保守などのため、構成する材料及び部品の期待寿命データによって、できるだけ寿命を明らかにすること。
- j) 機器及び重要な短寿命部品には、できるだけ通電時間計を組み込むことが望ましい。
- k) 機器の性能発揮に通常使用される一つの部品が故障した場合においても、機器が使用不能にならないように設計することが望ましい。
- l) 自己診断機能を有する機器は、その機能、回路等の故障により機器の性能が損なわれないようにすることが望ましい。

6.1.1.2 整備性

- a) 機器は、操作員が故障及び不具合を速やかに判断できるように自己診断機能を備えることが望ましい。
- b) 機器は、点検整備に必要な試験用端子を設けることが望ましい。試験用機器の接続は、機器の前面から操作できるようにすることが望ましい。
- c) 調整箇所は、できるだけ少なくし同一箇所の反復調整を要しないようにして、部品の交換後は、無調整か最小限の調整で機能が回復できなければならない。
なお、特殊な調整工具はなるべく必要としないことが望ましい。
- d) 機器は、実装状態での点検整備を容易にするため、原則として機器若しくは構成部分を前方に引き出すか、ヒンジ式で各方向に開くか、又は前面若しくは上面のパネルを取り出すことができるようにすることが望ましい。前方に引き出す場合は、引き出した部分がきょう体から落下することのないように止め機構を設けるとともに、きょう体から取り出すこともできるようにする。これらの場合、機器内配線、接続ケーブルなどに損傷を与えないような構造にしなければならない。
- e) 機器は、艦内における点検整備が容易にできる構造とし、部品などの配置は、修理、調整及び交換がしやすいようにする。
- f) 点検整備に当って、他の部品の取り外しを必要とする構造は、できるだけ避けなければならない。

- g) 整備において、交換する部分は、できるだけ軽量化を図るとともに交換しやすい構造とする。
- h) 分解及び組立の際には、できるだけ特殊工具を必要としないようにする。

6.1.2 操作性 機器の操作性は、操作に必要な表示部分の形状、機能、配置などについて、人間工学的な検討を加え、操作の容易さとともに、操作部分をできるだけ少なくするように努めるほか次のとおりとする。

- a) 複雑な操作はできるだけ避けるものとし、やむを得ず複雑な操作になるものは、操作順序を示す図、表などを操作部分の近くに備えるか、できるだけ操作を自動化することが望ましい。
- b) 操作部分相互に関連が生ずる場合は、調定に熟練を必要としないようにする。
- c) 連続して使用するか、使用頻度の多い操作部分及び重要な操作部分はできるだけ機能的に区分し、操作がしやすいように操作順に配列する。
- d) 操作部分は、規定された運用条件で操作した場合、調定状態が自然に崩れず、繰り返し操作しても調定位置にずれが生じないよう安定でなければならない。
なお、調定位置を固定するために止め機構を使用してもよい。
- e) 操作部分は均等な力で円滑に操作できなければならない。
なお、油などの潤滑剤を使用する場合は、それによって他の機能を阻害、又は周辺部分を汚損してはならない。
- f) 操作の方法は、**JIS C 0447**（マンマシンインタフェース（MMI）－操作の基準）によることが望ましい。
- g) 操作部分は、制御位置が目盛、文字などで明確に識別できることが望ましい。
- h) 迅速な操作を必要とする部分は、表示灯の表示色の変化、ブザーなどで操作員に注意を与えるようにする。
- i) 操作部分を操作するとき、近接する他の操作部分まで動かすことのないように適切な間隔をとるようにする。
- j) 誤操作によって重大な障害を起こすおそれのある操作部分は、パネル内に埋めたり、カバーを設けるなどして、誤操作を防止する構造とする。
- k) 暗いところで使用する機器は、適切な照明又は表示をするほか、誤操作を防止するためつまみの形状に変化を与えるなど触覚による識別手段をとることが望ましい。
- l) 特に要求された場合を除き、視覚表示装置の設計指針は **JIS Z 8513**（人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－視覚表示装置の要求事項）によることが望ましい。

6.1.3 安全性 人体に対する安全性については、次の項目による。

6.1.3.1 感電に対する保護 感電に対する保護は **JIS C 1010-1** (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) 6 (感電に対する保護) によるほか次のとおりとするのが望ましい。

- a) 機器の主電源を“切”にしたとき、その機器のすべての主電源は切断されなければならない。
- b) 機器のきょう体は、携帯用の小電力機器など特別なものを除き **6.4.10.5** (安全に係わる接地) による接地ができなければならない。
- c) 調整つまみ、レバーなどの調整軸は、電氣的に絶縁する。
- d) 電源スイッチの位置は、不注意に触れない位置、形状のものとする。
- e) 5mA を越える漏れ電流が避けられない場合は警告のための表示をする。
- f) 交流又は直流 300V を越える電圧を測定する場合は、比較的低い電位で測定できるように適切な方法を講ずる。

6.1.3.2 機械的危険に対する保護 機械的危険に対する保護は **JIS C 1010-1** (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) 7 (機械的危険に対する保護) によるほか次のとおりとするのが望ましい。

- a) 大形の機器には、艦の動揺の際につかまる取っ手、手すりなどを設ける。

6.1.3.3 衝撃・振動及び衝突に対する安全性 機器は、正常な使用中に衝撃・振動及び衝突を受けたとき、危険を引き起こしてはならず、十分な機械的強度をもっていなければならない。部品は確実に固定され、電氣的接続は確実になければならない。

機器に要求される耐振性、耐衝撃性試験後、次のとおりでなければならない。

- a) 危険な生きている部分は、接触可能であってはならない。
- b) 外装には、危険を引き起こしそうなき裂があってはならない。
- c) 空間距離は、許容値以上であり、かつ、内部配線の絶縁が損傷しない状態でなければならない。
- d) バリアは、損傷したり緩んだりしてはならない。
- e) 可動部は、**6.1.3.2** (機械的危険に対する保護) によって認められた場合を除き、むき出しになっていてはならない。
- f) 火の燃え広がりを引き起こすような破損があってはならない。

6.1.3.4 機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護 機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護は **JIS C 1010-1** (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) 9 (機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護) によることが望ましい。

6.1.3.5 耐熱性に関する安全性 耐熱性に関する安全性は、機器に要求される耐熱性試験後に確認し **JIS C 1010-1**（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）10（耐熱性）によることが望ましい。

6.1.3.6 液体に対する安全性 液体に対する安全性は **JIS C 1010-1**（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）11（流体の危険に対する保護）によることが望ましい。

6.1.3.7 レーザ源を含む放射及び音圧に対する保護

a) 放射に対する安全性は **JIS C 1010-1**（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）12（レーザ源を含む放射、音圧及び超音波圧に対する保護）、及び附属書 1（規定）安全による。

b) 音圧の許容値は **6.4.9**（騒音・振動）による。

6.1.3.8 遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護 遊離ガス（有毒及び有害ガス）、爆発及び爆縮に対する保護は **JIS C 1010-1**（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）13（遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護）によるほか、材料の選定は **7.4.2.2**（使用制限材料）及び **7.4.2.4**（可燃性材料）のとおりとする。

6.1.3.9 部品、材料に関する安全性 部品、材料に関する安全性は **JIS C 1010-1**（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）14（部品）によるほか、次のとおりとする。

a) コネクタ

1) コネクタは誤接続のないようにする。近接した場所で類似形態のコネクタを配置する場合は明確に識別表示する。

2) 爆発のおそれのある素材を含む装置に対しては、コネクタは類似形態のものを使用してはならない。

3) 通常の利用状態でのコネクタの取り外しにより、作業者が感電、傷害を被らないようにする。

4) 取り外されたコネクタが露出するピンを有する場合、ピンは危険な生きている状態とならないようにする。

b) 使用禁止材料は **7.4.2.1**（使用禁止材料）、使用制限材料は **7.4.2.2**（使用制限材料）による。

c) 放射性同位元素を含む部品及び材料は、使用しないこと。やむを得ず使用するときは、法に抵触しないように措置を講ずること

d) 人と接触する場所にガラス繊維を使用してはならない。規定された運用状態においてガラス繊維への接触が必要な場合は的確な表示をしなければならない。

6.1.3.10 送信機・空中線系などに関する安全性 送信機などは、機側で点検、調整などを実施中、取扱者以外が遠隔位置で動作させることができない構造としなければならない。また、水上艦用器材での空中線系の点検、調整などのときは、電源を機側と空中線側との両方で“切”にすることが望ましい。

6.1.3.11 インタロックによる保護 インタロックによる保護は JIS C 1010-1 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) 15 (インタロックによる保護) にすることが望ましい。

6.1.3.12 安全性に関する表示 安全性に関する表示は、6.1.8.1 (操作・状態の表示)、6.1.8.8 (銘板) 及び JIS C 1010-1 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) 5 (表示及び文書) にすることが望ましい。

6.1.4 情報保全対策 秘密情報を取り扱う機器は、EMC の観点だけでなく、情報漏洩 (テンペスト) がないように情報保全対策を配慮した設計をすることが望ましい。

6.1.5 オープンシステム・アーキテクチャ 装置のシステム構築にあたっては、OSA を使用することが望ましい。(6.1.6 (計算機資源)、6.1.7 (互換性) 参照)

6.1.6 計算機資源 コンピュータ及びコンピュータ関連機器は、できるだけ COTS 及び NDI を使用し、広く市販プログラム言語を適用することが望ましい。または JIS X 3000-系列 (電子計算機用プログラム言語) 及び表 2 の言語を使用してもよい。また、コンピュータ関連機器はコンピュータ技術の将来の進歩に対応でき、装備運用期間中に予想される可能なシステムアーキテクチャと接続できるように配慮するのが望ましい。

表2 米国防省承認の高級プログラム言語

言語	標準の番号	国防総省管理元	産業界管理元
Ada	ANSI/MIL-STD—1815A-1983 (FIPS 119)	Ada統合プログラム局	ANSI
C/ATLAS	IEEE STD 716-1985	海軍	IEEE
COBOL	ANSI X3.23-1985 (FIPS 21-2)	空軍	ANSI
CMS-2M	NAVSEA 0967LP-598-2210-1982	海軍	—
CMS-2Y	NAVSEAマニュアルM-5049, M5045, M-5044-1981	海軍	—
FORTRAN	ANSI X3.9-1978 (FIPS 69-1)	空軍	ANSI
JOVIAL (J73)	MIL-STD--1589C (USAF)	空軍	—
MinimalBASIC	ANSI X3.60-1978 (FIPS 68-1)	空軍	ANSI
PASCAL	ANSI/IEEE 770X3.97-1983 (FIPS 109)	空軍	ANSI
SPL/1	SPL/1言語参照マニュアル, Intermetrics報告書No. 172-1	海軍	—

6.1.6.1 データバス システム間のデータ伝送には一般的に使用されているデジタルインタフェース及びデータベースを使用するのが望ましい。そのフォーマットは産業界で採用されている標準デジタルインタフェース及び標準データベースフォーマット（表3及び表4）及び NDS C 6001（艦船用デジタルインタフェース）を標準とする。

表3 産業界標準の外部インタフェース

インタフェース	規格	フォーマット
NTDS	MIL-STD—1397	デジタル（パラレル/シリアル）
SCSI	ANSI X3.131	デジタル（パラレル）
RS-232	EIA RS-232	デジタル（シリアル）
RS-422	EIA RS-422	デジタル（シリアル）
GPIB	ANSI/IEEE 488.1	デジタル（パラレル）
TOKEN RING	ANSI/IEEE 802.5	デジタル（シリアル）
ETHERNET	ANSI/IEEE 802.3	デジタル（シリアル）
FDDI	ANSI X3T9.5	デジタルファイバオプティック（シリアル）
TACTICAL	MIL-STD—188-200	アナログ
FIRE WIRE	ANSI/IEEE 1394	デジタル（パラレル/シリアル）

表4 産業界標準の内部データバス

インタフェース	規格
Futurebus	IEEE 896.1
Multibus II	ANSI/IEEE 1296
NuBus	ANSI/IEEE 1196
S-100	ANSI/IEEE 696
STD Bus	ANSI/IEEE 961
VMEbus	ANSI/IEEE 1014

6.1.6.2 光ファイバ システム間的高速デジタルデータ伝送には光ファイバを使用することが望ましい。

6.1.6.3 大容量蓄積媒体 大容量データ保存には光学的記録媒体または磁氣的媒体を使用することが望ましい。

なお、使用する記録媒体は、JIS X 6100 系列及び JIS X 6200 系列（情報処理の出力機器・記録媒体）による。

6.1.6.4 分散処理 戦闘システムの運用や管制のため、セントラル・コンピュータ・システムの使用は避けた方がよい。計算機能や処理機能は、個々のシステムに分散配備し、システム内で発生する問題が交換単位で分離できるように注意を払うことが望ましい。

6.1.6.5 ソフトウェアの開発 ソフトウェアの開発に関しては、ソフトウェア技術関連の日本工業規格を参考にすることが望ましい。

6.1.7 互換性 整備、補給性から、機器のアセンブリ、サブアセンブリ、部品及びソフトウェア上の互換性は、次のとおりとする。

- a) 交換の単位となるアセンブリ、サブアセンブリ及び部品は、寸法許容差、電気的特性の許容範囲などを考慮し、特別な選択、加工、変更などを行わずに容易に交換ができることが望ましい。
- b) 交換の単位となるアセンブリ、サブアセンブリ及び部品のインタフェース仕様を作成しておくことが望ましい。
- c) アセンブリ、サブアセンブリ及び部品は、できるだけ標準化したものを使用して回路を構成しなければならない。
- d) 同種の他の機器との互換性についても考慮することが望ましい。

e) 再使用可能なソフトウェアを使用することが望ましい。

6.1.8 表示 表示は次の項目による。

6.1.8.1 操作・状態の表示 一般機器の操作及び状態表示は、次のとおりとする。

a) 操作部分、表示器などの操作及び状態の表示は、**JIS C 0447**（マンマシンインタフェース（MMI）－操作の基準）及び **JIS C 0448**（表示装置（表示部）及び操作機器（操作部）のための色及び補助手段に関する規準）によるほか、表示灯などの色別は、**表5**によるものとし、操作及び表示する部分の近接した箇所に必要な表示を明確に行うことが望ましい。また、露天甲板に装備する機器の表示等の色別は、用途に関わらず赤としなければならない。

表5 表示灯の色別

色 別		乳白／黄／橙	緑	赤
表示 の 内 容	電源投入状態の表示	電源入 動 作	準 備 低 電 圧 入	高 電 圧 入
	動作状態の表示	—	正常状態 冷却水正常 監視状態など	異常動作 冷却水異常（高 温）警報状態など
	保安上の表示	—	安 全 正 常	危 険 異 常
	運用状態の表示	選択状態訓練 状態解析状態	選 択 可 能	緊 急 選 択
	操作状態の表示	操 作 中	操 作 可 能	—

b) 夜間又は暗い所で使用する機器は、適切な光源を使用する。

c) 直接太陽光線が当たる部分に使用される表示器は、発光デバイスやフィルタ等を付加して、視認性が確保できることが望ましい。

d) 機器の操作順序を表示する場合は、機器表面に直接、ラベル、銘板などによるか、又は操作順序及び操作方法を記載したものを透明な難燃性ケースに収納して機器に添付すること。

e) 操作、取扱いなどの注意表示

1) 人体に触れると危険な部分の表示は、**JIS Z 9101**（安全色及び安全標識）及び **JIS Z 9104**（安全標識 － 一般的事項）を参考にして、黄赤系の色で、**表6**によって行うこと。

表 6 操作注意表示

表示箇所	表示
機器の動作中，交流440V以上，直流600V以上の電圧が加えられ，人体に触れるおそれのある箇所	危険標識
専門工場における分解修理などのほか，絶対に操作を禁ずる箇所	禁止標識
機器の操作箇所で作業を行うのに特別な測定器を要するか，又は特別な熟練を要する箇所で，みだりに操作することを禁ずる箇所	注意標識

- 2) 連続可変のつまみ，取っ手などの操作部分は，容易に識別できるよう適切に表示する。
- 3) 表示は，銘板によるほか，きょう体及びシヤシに印刷，転写マーク，なつ印，彫刻，刻印のいずれかによることが望ましい。
- f) 電池を使用する機器は，電池を装着する箇所又はその近くに電池の形名，公称電圧，極性など必要事項を表示すること。
- g) 機器内で乾燥剤又は性能が変化する材料を使用する場合は，その有効な状態を示すため，使用場所の近辺にその状態を表示すること。

6.1.8.2 部品の表示 機器に取り付ける部品などの表示は，プリント配線の場合を除き次のとおりとする。

- a) 部品の回路符号は，原則として部品の近くの見やすいところに銘板，印刷，なつ印などによって容易に消えないように表示する。表示することが困難な場合は取扱説明書の写真，図面などに示してもよい。
- b) コネクタは，原則としてプラグコネクタとレセプタクルコネクタの対応が分かるように，レセプタクルコネクタの表示と並べてプラグコネクタの回路番号又は回路符号を括弧で囲み表示し，プラグコネクタはレセプタクルコネクタとの対応が分かる適当な方法で表示する。
- c) コード及びケーブル類には，原則として回路番号又は回路符号を表示したタグなどを容易に脱落しない方法で装着する。
- d) ヒューズホルダの近くには，ヒューズの定格値を表示する。また，ヒューズ及び表示灯の回路符号は，それぞれ，ヒューズホルダ及びソケットの近くに表示する。この場合，ヒューズホルダの回路符号の表示は省略してもよい。
- e) ソケットを使用する部品の形名又は回路符号は，部品に直接表示しないで，原則としてシヤシの取付側に表示する。また，集積回路などを除きシヤシの裏側にソケットの回路符号

を表示する。

- f) コイル，トランス，リレー及び特殊部品には，できるだけ形名，定格，接続図，端子番号などを表示する。
- g) 識別を必要とする機構部品には，彫刻などによって表示するか，一般商習慣による。

6.1.8.3 附属品の表示 機器専用の試験用ケーブル，特殊工具，治具などの附属品には，機器の名称を表示する。

6.1.8.4 静電気破損のおそれのある機器などの表示

- a) 静電気破損のおそれのある部品を含む機器などにつける警告表示は，次の例を参考として表示することが望ましい。
 —— **警告** ——本装置に使用している部品，アセンブリは，静電気放電により破損する危険があります。
- b) 静電気破損のおそれのある部品を含むサブアセンブリにつける警告表示は，**JIS C 7032**（トランジスタ通則）の**附属書 1**（静電気破損のおそれがあるデバイスへの表示）を参考として表示することが望ましい。

6.1.8.5 注油口の表示 注油口には“注油口”と表示することが望ましい。

6.1.8.6 電源の表示 複数の電源を使用する機器の構成品は，それぞれ**図 2**に示すような電源表示をすること。

電 撃 危 険		
この機器は，複数の電源を使用しているため，整備を実行する前には電源スイッチを“切”とするとともに，電源配電盤のスイッチを“切”とすること。		
使用電源	スイッチの位置	スイッチの回路記号

図 2 電源表示

6.1.8.7 質量の表示 移動して使用する機器のうち，質量が 40 k g を越えるものは，見える位置にその質量を表示すること。

6.1.8.8 銘板 C O T S 及び防衛化 C O T S に付ける銘板は，仕様書の規定によるものとし，

防衛庁規格適合品に付ける銘板は、原則として **NDS Z 8011**（角形銘板）によるほか、次のとおりとする。ただし、銘板を付けられない機器は、彫刻、スタンプなど容易に消えない方法で記載内容を一部省略して表示してもよい。

- a) 機器には、1種銘板を、必要に応じて2種銘板を付けることが望ましい。
- b) 銘板の使用区分
- 1) 総合名称用は、機器の代表的な構成品に付け、総合名称及び型式番号を1種銘板の形式によって示すものとする。
 - 2) 構成品名称用は、機器の構成品ごとにきょう体及び収納箱の適当な箇所に付け、その名称及び型式番号を1種銘板の形式によって示すものとする。
 - 3) 性能表示用は、機器のきょう体に付け、その主要諸元規定値などを2種銘板の形式によって示すものとする。ただし、**1)**又は**2)**の銘板に含めて記載し兼用してもよい。
 - 4) 取扱表示用は、指示器、計器、操作用具、接続器具などの近くの見やすい位置に付け、取扱いに必要な事項を3種銘板の形式によって示すものとする。
 - 5) 内容品表示用は、内容品の名称、数量などを4種銘板の形式によって示すものとする。
- c) 質量の単位は、キログラムとし、10 k g以上のものは、小数点以下1けたを四捨五入し、10 k g未満のものは、小数点以下2けたを四捨五入する。
- 質量は、主構成品（ぎ装用の貫通金物、コネクタなどを含む。）だけとし、附属品、予備品などは含まない。ただし、掃海艇に搭載するものについては、全質量のほか磁性材料の質量を併記すること。
- 質量の表示は、2種銘板の諸元に含まれる性格のものであるが、電子機器の場合、性能表示用の銘板が省略されることがあるので、名称用の銘板に記載する。

6.1.9 補給に関する考慮 部品の選定は、品質、信頼性及びライフサイクルコストを考慮してその条件の中から最適なものを選定する。

6.1.10 技術管理 JIS Z 9901（品質システム-設計，開発，据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル）**4.4**（設計管理）に従い、技術管理を行うことが望ましい。

6.2 シップサプライ要求事項 艦船に搭載する機器と、艦から供給される電源等の適合性は、

6.2.1 ～ **6.2.4** の規定に従うものとし、冷却水に関しては、**6.2.5** を参考とする。

6.2.1 交流電源 機器に使用する交流電源は、次に示す電源の条件によって設計する他、

6.2.1.1 又は **6.2.1.2** による。また、COTS使用に当たっての留意事項を **6.2.1.3** に示す。

a) 電圧の標準は、115 V 又は 440 V、単相又は三相とし、電圧は線間電圧とする。

b) 周波数の標準は、60 Hz 又は 400 Hz とする。

なお、400 Hz 電源は、機能性能上必要な場合を除き使用してはならない。

- c) 交流電源を使用するときの定格電圧と相数の選択は、原則として 440 V、三相とする。これによることが困難な場合は、5 kVA 未満 1 kVA 以上は 440 V 単相、115 V 三相の順序に、1 kVA 未満は 440 V 単相、115 V 三相、115 V 単相の順序に選択する。
- d) 三相電源の各線間電圧の不均衡率は、原則として最大 5 %とする。
- e) 三相電源を使用する機器では、各相間の電力の不均衡率は、原則として 5 %以内とする。
- f) 交流電源の電圧及び周波数の定格に対する変動範囲は、**表 7**による。
- g) 艦種や用途によっては、機器へ 100 V・60 Hz 電源が供給可能である。この供給電源は、440 V・60 Hz を変圧したものであり、電圧以外の条件は、115 V・60 Hz の条件に準拠するものとする。

表 7 交流電源の電圧・周波数変動範囲

単位 %

区別	定格電圧・定格周波数による区分	電圧変動範囲		周波数変動範囲	
		定常状態	過渡状態	定常状態	過渡状態
水上艦船	440 V・60 Hz 系	90~106	80~120	95~105	90~110
	115 V・60 Hz 系		(1 秒)		(3 秒)
	440 V・400 Hz 系	97~103	93~108	99.5~100.5	99~101
	115 V・400 Hz 系	95~105	(0.25 秒)		
潜水艦	440 V・60 Hz 系	90~106	80~120	95~105	90~110
	115 V・60 Hz 系		(1 秒)		(3 秒)
	115 V・400 Hz 系	99~106	84~120	99~101	98~102

備考 表の括弧内で示す時間は、回復時間を示す。

6.2.1.1 上限要求

- 機器は、6.2.1 の他、次の条件で動作しなければならない。
- a) 交流電源は、瞬時停止、三相電源の欠相、スパイク電圧などの異常が発生することがある。機器は、これらの電源異常が生じても原則として異常なく動作しなければならない。瞬断時間及びスパイク電圧については、仕様書による。
- b) 交流電源は、短時間の停電が発生することがあり、復帰後、機器は、直ちに再起動を要求される場合がある。停電時間及び再起動時間については、仕様書による。

6.2.1.2 下限要求

- 機器は、6.2.1 の他に次の条件を考慮して設計しなければならない。
- a) 交流電源は、瞬時停止、三相電源の欠相、スパイク電圧などの異常が発生することがある。機器は、これらの電源異常が生じても損傷を受けてはならない。

6.2.1.3 防衛化COTS 艦から供給される交流電源は、商用の規格とは著しく異なっており、COTSをそのまま使用することができないことがある。COTSを艦船で使用するにあたって、考慮すべきことは次のとおりである。

- a) 定格 1 kVA 以上の機器は、交流電源に流出する高調波電流が、基本波の 3% を超えないようにすることが望ましい。機器自体が高調波電流を抑制する代わりに、交流電源と機器間に電源調整器を設け、これに高調波電流を抑える機能を持たせてもよい。
- b) 艦から供給される電源の電圧変動やスパイク電圧は、一般にCOTSの許容レベルを越えることを考慮しなければならない。スパイク電圧に対しては、アレスタが有効である。アレスタを使用する際は、艦内電源の電圧変動で動作しないように適切な定格のものを選定する。
- c) 交流電源は、接地電位に対して電位を有している。COTSには、電源を切る際に、片極のみをスイッチによって切断するものがあり、切断されていない極は、スイッチを切っても電位を有した状態となるため危険である。このような電源スイッチを使用しているCOTSには、全ての極を同時に切るよう配慮する。115 V・60 Hz を使用する消費電力が 1 kVA 未満の機器であれば、2極スイッチが有効である。
- d) 電源瞬断や電圧変動によって機器が停止し、それを再起動させる場合は、その再起動にかかる時間を最小限にするように考慮する。

6.2.2 直流電源 直流電源を使用する機器は、次に示す条件によって設計しなければならない。

- a) 直流電源は、24 V とする。ただし、潜水艦に限り 480 V を使用することができる。
- b) 直流電源の電圧変動範囲は、24 V の蓄電池から給電する場合は、18 V ~ 28 V とする。
また、潜水艦で使用する 480 V 電源については、365 V ~ 670 V とする。

6.2.3 海水 海水を使用する場合は、次のとおりとする。

- a) 海水を使用した機器冷却装置は、海水の最高温度を 30 °C、最低温度を -2 °C として設計する。

6.2.4 圧縮空気 圧縮空気は、次のとおりとする。

- a) 高圧空気の配管は、高圧気蓄器から減圧弁又は弁柱を介して使用機器に給気する。
- b) 高圧気蓄器の最高使用圧力及び容量は、各種機器の所要の空気圧力及び空気量を考慮して決定すること。

6.2.5 冷却水 冷却水を使用した機器冷却装置の管系・弁・管材等については、最も使用目的に適するように設計すること。

6.3 環境条件に対する要求事項 環境条件に対する要求事項は、次のとおりとする。

6.3.1 耐振性 機器の耐振性は、**表 8** の区分のいずれかの条件に耐えられるように設計しなければならない。

なお、性能の確認は、**NDS C 0110**（電子機器の運用条件に対する試験方法）の振動試験の第 1 試験方法又は第 2 試験方法による。

表 8 耐振性の区分

区 分	振動周波数 Hz	全 振 幅 mm	せん頭加速度 m/sec ²
A	2 以上 7 未満	5	—
	7 以上 50 以下	—	4.9
B	2 以上 5 未満	10	—
	5 以上 10 以下	5	—
C	2 以上 7 未満	5	—
	7 以上 16 未満	—	4.9
	16 以上 55 以下	1	—

- 備考 1.** 区分 A は、一般艦船及び潜水艦のマスト装備以外の機器に対して適用する。
- 2.** 区分 B は、一般艦船のマスト装備の機器に対して適用する。
- 3.** 区分 C は、特殊な激しい振動のある艦船に装備する機器に適用する。

6.3.2 耐衝撃性 機器の耐衝撃性は、**6.3.2.1**、**6.3.2.2** 又は **6.3.2.3** による。また、COT S 適用に当たっての留意事項を **6.3.2.4** に示す。

6.3.2.1 上限要求 戦闘及び重要任務の遂行に不可欠であり、高度の残存性が要求される機器は、**NDS C 0110**（電子機器の運用条件に対する試験方法）の衝撃試験の第 3 試験方法によって試験したとき、性能を満足するように設計しなければならない。

なお、試験の要求レベルは、実際の衝撃データに基づいて個別に規定されるか、**NDS F 8001**（艦船用電気機器通則）の振動・衝撃（2）による耐衝撃適性階級によって規定されるものとする。

6.3.2.2 標準要求 機器は、**NDS C 0110**（電子機器の運用条件に対する試験方法）の衝撃試験の第 1 試験方法又は第 2 試験方法によって試験したとき、性能を満足するように設計しなければならない。

なお、試験の要求レベルは、仕様書で規定されるものとする。

6.3.2.3 下限要求 すべての機器のうち、戦闘状態の衝撃による破損又は誤作動が人体、重要任務機器及び船体に危害を与えるおそれのない機器には**6.3.2**は、適用しない。

6.3.2.4 防衛化COTS COTSを艦船で適用するに当って下限要求に適合させるため、次の**a)**から**e)**並びに**6.3.2.4.1**及び**6.3.2.4.2**に示す事項について考慮しなければならない。

- a) 機器の外枠構造及びドロワ取り付け構造は、強化することを考慮しなければならない。
- b) 電子機器のラックのエクステンションカードは、適当な位置に固定することを考慮しなければならない。
- c) プリント基板に縦付けされる部品は、衝撃や振動に耐えられない可能性があるため注意しなければならない。
- d) キャリヤ装備の構成部品は、衝撃で外れる可能性があるため注意しなければならない。
- e) ハードディスクドライブのような可動装置は、艦船用機器として耐衝撃範囲が狭いため注意しなければならない。

6.3.2.4.1 ショック マウント ショック マウントは、次のとおりとする。

- a) 機器の設計において、ショック マウントは、機器及び部品の衝撃を減衰させるために使用してもよい。
- b) ショック マウントの決定においては、機器の運動及び揺れ代を考慮しなければならない。
- c) 耐衝撃用としてショック マウントを装備すると、定常状態で振動を受けているため、振動周波数で共振する場合があります注意しなければならない。

6.3.2.4.2 装置全体による緩衝 機器モジュールは、衝撃及び振動を減衰させるために特別に設計した緩衝構造物に取り付けて、艦に装備することができる。この場合、単体の機器モジュールは、緩衝構造物の機能特性に基づき、装置全体の衝撃レベルより小さい衝撃レベルで試験をしてもよいが、装置全体では、仕様書に規定された要求を満足しなければならない。

6.3.3 耐動揺性・耐傾斜性 機器の耐動揺性、耐傾斜性に対する要求事項は、**6.3.3.1**又は**6.3.3.2**による。

6.3.3.1 上限要求

- a) 耐動揺性 機器の耐動揺性は、原則として**表9**の区分のいずれかの条件に耐えるように設計しなければならない。

なお、性能の確認は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の動揺試験による。

表 9 耐動揺性・耐傾斜性の区分

区 分	動揺又は傾斜の最大角度
A	45
B	60
C	35

- 備考 1. 区分Aは、水上艦用機器に適用する。
 2. 区分Bは、潜水艦用機器に適用する。
 3. 区分Cは、中型掃海艇及び高速艇用機器に適用する。

b) 耐傾斜性 機器の耐傾斜性は、原則として表 9 の区分のいずれかの条件に耐えるように設計しなければならない。

なお、性能の確認は、NDS C 0110(電子機器の運用条件に対する試験方法)の傾斜試験による。

6.3.3.2 下限要求 戦闘及び重要任務遂行の際には使用しない機器に 6.3.3.1 は、適用しない。戦闘及び重要任務の遂行に不可欠であっても、可動機構を有する機器については、6.3.3.1 の条件を緩和することができる。

6.3.4 耐風圧性 機器の耐風圧性に対する要求事項は、6.3.4.1 又は 6.3.4.2 による。

6.3.4.1 上限要求 露天に装備する機器は、平均風速 40 m/s、最大瞬間風速 60 m/s の風圧に対して動作に異常がなく、平均風速 50 m/s、最大瞬間風速 75 m/s の風圧に対して破壊しないように設計しなければならない。

なお、性能の確認は、原則として NDS C 0110(電子機器の運用条件に対する試験方法)の風圧試験による。ただし、試験による確認が困難なものは設計計算書による。

6.3.4.2 下限要求 風圧の影響を全く考慮する必要がないと判断される機器に 6.3.4 は、適用しない。

6.3.5 耐爆風圧性 機器の耐爆風圧性に対する要求事項は、6.3.5.1 又は 6.3.5.2 による。

6.3.5.1 上限要求 機器は、自艦の発砲又はミサイル発射による影響(衝撃、振動、爆風圧、高温、有毒ガス等)に耐えるように設計しなければならない。

なお、爆風圧に対する性能の確認は、原則として NDS C 0110(電子機器の運用条件に対する試験方法)の爆風圧試験による。ただし、試験による確認が困難なものは設計計算書による。

6.3.5.2 下限要求 自艦の発砲又はミサイル発射の影響を全く考慮する必要がないと判断される機器に**6.3.5**は、適用しない。

6.3.6 耐気圧性 潜水艦の室内に装備する機器の耐気圧性は、 ± 19.6 kPa の急速な気圧変化及び $+68.6$ kPa の加圧に耐えるように設計しなければならない。

水上艦の室内に装備する機器の耐気圧性は、 $+9.8$ kPa の加圧に耐えるよう設計しなければならない。

なお、試験を行う必要がある場合には、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の気圧試験による。

6.3.7 耐熱・耐寒性 機器の耐熱・耐寒性に対する要求事項は、**6.3.7.1**又は**6.3.7.2**による。

6.3.7.1 上限要求 機器の耐熱・耐寒性は、**表10**の区分のいずれかの条件に耐えるように設計しなければならない。

なお、性能の確認は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の温度試験の第1試験方法・測定又は第2試験方法・測定による。

表10 耐熱耐寒性の区分 単位 °C

区分	動作時温度範囲	非動作時温度範囲
A	0 ~ 50	-30 ~ 60
B	-10 ~ 50	-30 ~ 60
C	-25 ~ 60	-30 ~ 60
D	0 ~ 35	-30 ~ 60

- 備考 1.** 区分Aは、艦内装備機器で、動作時最低温度が 0° Cより低くなるおそれのない機器に適用する。
- 2.** 区分Bは、区分Aに該当しない艦内装備機器に適用する。
- 3.** 区分Cは、露天甲板など艦外に装備する機器及び可搬用機器に適用する。
- 4.** 区分Dは、艦底にある水中機器などに適用する。

6.3.7.2 下限要求 機器の装備場所及び重要度により、**表10**の温度範囲を緩和してもよい。また、非動作時温度範囲は、輸送・保管時の厳しい環境条件を考慮したものであり、特別な輸送・保管が可能な場合には、非動作時温度範囲の条件を適用しなくてもよい。

6.3.8 耐湿性 機器の耐湿性は、**6.3.8.1**又は**6.3.8.2**による。

6.3.8.1 上限要求 機器は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の湿度試験

の第 1 試験方法・測定又は第 2 試験方法・測定によって試験したとき、性能を満足するように設計しなければならない。

6.3.8.2 下限要求 機器は、最大 65 %の相対湿度に耐えなければならない。

6.3.9 耐温湿度サイクル性 機器の耐温湿度サイクル性は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の温湿度サイクル試験によって試験したとき、性能を満足するように設計しなければならない。この規定を適用する場合は、耐熱・耐寒性及び耐湿性の適用を省略してよい。

6.3.10 耐複合環境性 機器の耐複合環境性は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の複合環境試験によって試験したとき、性能を満足するように設計しなければならない。

6.3.11 防水・防滴性 機器の防水性・防滴性は、**6.3.11.1** 又は **6.3.11.2** による。

6.3.11.1 上限要求

a) 防水性 防水性は、次のとおりとする。

- 1) 海水又は雨水の飛まつをかぶるおそれのある機器は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の防水試験の第 1 試験方法によって試験したとき、異常がないようにする。
- 2) 露天に装備する機器など直接海水の波浪を受けるおそれのある機器は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の防水試験の第 2 試験方法によって試験したとき、異常がないようにする。

b) 防滴性 防滴性は、次のとおりとする。

- 1) 水上艦の室内に装備する機器は、原則として水滴が真上から落下しても、内部に直接浸入しない構造とする。試験は目視確認または **NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の防滴試験による。
- 2) 潜水艦の室内に装備する機器は、原則として水滴が真上から 30 度以内の角度で落下しても、内部に直接浸入しない構造とする。試験は目視確認または **NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の防滴試験による。

6.3.11.2 下限要求 室内に装備される機器で、戦闘及び重要任務に使用しない機器は、**6.3.11.1** の条件を緩和してもよい。

6.3.12 耐水圧性 機器の耐水圧性は、**6.3.12.1** 又は **6.3.12.2** による。

6.3.12.1 上限要求 水中において使用する機器は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の 水圧試験によって試験したとき、性能を満足しなければならない。

6.3.12.2 下限要求 水中に浸せきのおそれのある機器は、**NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方法)の 水密試験によって試験したとき性能を満足しなければならない。

6.3.13 気密性・油密性 機器の気密性及び油密性は、仕様書に規定された事項を満足するように設計しなければならない。

6.3.14 耐流水圧性 水上艦の艦底に装備する水中機器、潜水艦の艦外に装備する機器など、水中で使用する機器の耐流水圧性は、規定された流水圧又は流水衝撃に耐えるように設計しなければならない。ただし、潜水艦の各種マスト類の強度設計の最大条件は、当該マスト使用時における運用上定められた最大速度に 2.4 m/s(波長 30 m, 波高 2.8 m のとき)を加えたものとする。

6.3.15 青浪荷重 機器の青浪荷重に対する要求事項は、**6.3.15.1** 又は **6.3.15.2** による。

6.3.15.1 上限要求 露天に装備する機器など直接青浪を受ける機器は、荒天時静圧換算最大 42 kPa 以上の荷重に相当する青浪に対して、機械的にも電氣的にも損傷を受けないように設計することが望ましい。

6.3.15.2 下限要求 直接には青浪を受けない場所に装備される機器に **6.3.15** は、適用しない。

なお、露天に装備される場合においても、機器の装備高さや保護となりうる構造の存在によって、**6.3.15.1** の荷重を緩和することができる。

6.3.16 水中爆発 水中爆発に対する要求事項は、**6.3.16.1** 又は **6.3.16.2** による。

6.3.16.1 上限要求 機器は、水中爆発による影響(衝撃、振動、水圧等)に耐えるように設計しなければならない。

6.3.16.2 下限要求 水中爆発の影響を考慮する必要がないと判断される機器に **6.3.16** は、適用しない。

6.3.17 耐食性 耐食性に対する要求事項は、**6.3.17.1** 又は **6.3.17.2** による。

6.3.17.1 上限要求 室外に装備する機器は **NDS C 0110**(電子機器の運用条件に対する試験方

法)の塩水噴霧試験又は塩水浸せき試験によって試験したとき、異常がないようにする。

海水に浸される機器の耐食性は、潜水艦においては3年間、水上艦においては5年間、分解手入れなどを必要としないことが望ましい。

6.3.17.2 下限要求 塩霧の影響を考慮する必要がないと判断される機器に**6.3.17**は、適用しない。

6.3.18 凍結・着氷(雪)などに対する考慮 凍結・着氷(雪)などに対する要求事項は、**6.3.18.1**又は**6.3.18.2**による。

6.3.18.1 上限要求 露天に装備される機器は、凍結、着氷(雪)などによって性能が阻害されたり、機械的な損耗がないよう必要に応じ、保護カバー、凍結防止ヒータ、塗装などで防護対策を講じなければならない。

6.3.18.2 下限要求 凍結、着氷(雪)の影響を考慮する必要がないと判断される機器に**6.3.18**は、適用しない。

6.3.19 ほこりなどに対する考慮 ほこりなどに対する要求事項は、**6.3.19.1**又は**6.3.19.2**による。

6.3.19.1 上限要求 機器は、ほこり、油気などの雰囲気中で使用しても、動作不良、沿面放電、絶縁不良などの故障が生じないように空気取入口にエアフィルタを設けるなどの措置を講じなければならない。

6.3.19.2 下限要求 ほこりや油気などの影響を考慮する必要がないと判断される機器に**6.3.19**は、適用しない。

6.3.20 耐直流磁界 直流磁界に対する要求事項は、**6.3.20.1**又は**6.3.20.2**による。

6.3.20.1 上限要求 機器は、 $0 \sim 1.6 \times 10^3$ A/m の周辺磁場及び最大変動値 1.6×10^3 A/m/s の磁場変動に対して、規定された性能を満足するように設計することが望ましい。

6.3.20.2 下限要求 陰極線管を利用した機器については、一般に**6.2.20.1**の要求事項を満足することは、極めて困難である。運用上、要求事項を緩和することが可能である場合には、要すれば、シールドを施すなどして表示変動等の現象が発生しないようにする。運用上重要な陰極線管は、少なくとも400 A/mの環境で使用に支障がないことが望ましい。

6.3.21 電磁感受性 機器は、他の機器が発生する電磁波によって運用上の性能低下を生じないように設計すること。電磁波による影響を改善する手段として、ファイバオプティクスを使用してもよい。

なお、機器の電磁感受性の性能は、原則として **NDS C 0011** (電磁干渉試験方法) によるものとする。

6.3.21.1 防衛化COTS COTSを艦船に搭載する場合は、必要に応じ EMI フィルタやシールド等による電磁対策をすること。

6.3.22 EMP対策 EMP 対策に対する要求事項は、**6.3.23.1** 又は **6.3.23.2** による。また、COTS適用に当たっての留意事項を **6.3.23.3** に示す。なお、機器の試験は、原則として **NDS C 0011** (電磁干渉試験方法) の **6.4**、**7.4** によるものとする。

6.3.22.1 上限要求 機器は、電磁パルスによって発生する衝撃、TREE 及び導電 EMP を考慮して設計することが望ましい。

暴露部装備の機器及び電線については、これらに加え、爆風圧、熱放射及び自由空間の EMP について考慮する必要がある。

6.3.22.2 下限要求 機器は、その装備位置や運用における重要度等を考慮して、電磁パルスに対する対策を施すことが望ましい。

6.3.22.3 防衛化COTS COTSを艦船に搭載する場合は、必要に応じ、衝撃、爆風圧、熱放射、EMP、TREE 等に耐え得るように強化する。

6.4 運用制約に対する要求事項 機器は、**6.4.1**~**6.4.10** に示す運用上の制約に適合しなければならない。

6.4.1 交流電源 機器は、次に示す条件によって設計しなければならない。

a) **表 1 1** に示す、動作電源周波数と機器の定格に該当する機器は、発生する高調波電流の 2 次から 3 次の個々の成分が、最大定格負荷時の基本波電流の 3 %を超えないことが望ましい。

表 1 1 高調波電流規制対象条件

電源周波数	機器定格
60 Hz	1 kVA 以上
400 Hz	0.2 kVA 以上(单相, 115 V 機器を除く)
400 Hz	2 A 以上 (单相, 115 V 機器)

- b) 電源供給側からみて、機器の動作による負荷がステップ的に増加する割合は、仕様書で規定されている値を越えて増加させてはならない。
- c) 電源投入時の瞬時電流の最大値は、仕様書で規定されている値を超えてはならない。
- d) 電源の投入に半導体を使用する機器の負荷電流の変化は、60 Hz の機器において、1 ms あたり定格負荷電流の 10 倍を越えてはならない。
- e) 三相電源を使用する機器の電源は、極の一つが接地しても機器の運用状態が継続するようデルタ結線とすることが望ましい。

6.4.1.1 防衛化 COTS COTS は、6.4.1 の各条件を考慮するものとする。ただし、b)～d) については、必要に応じて処置を講じるものとする。

6.4.2 潜水艦直流電源 潜水艦で直流電源 480 V を使用する機器は、次に示す条件によって設計しなければならない。

- a) 機器の電源投入時の瞬時電流は、仕様書の要求値による。
- b) 6.2.2 (直流電源) b) に示すように広い電源変動範囲を考慮して設計を行うものとする。

6.4.3 電磁妨害 機器は、機器自体が発生する電磁波によって、他の機器に妨害を与えないように設計されなければならない。

なお、機器の電磁妨害試験は、原則として NDS C 0011 (電磁干渉試験方法) によるものとする。NDS C 0011 の適用に当たっては、必要と判断される試験項目の組み合わせが規定されるものとする。

6.4.3.1 防衛化 COTS COTS を艦船に搭載する場合は、必要に応じて EMI フィルタやシールド等による電磁対策をすること。

6.4.4 輻射管制 レーダや通信装置のように、電磁界の放射を伴う機器は、輻射管制の機能を持たなければならない。輻射管制の状況では、送信切りの状態で、空中線等から 1 m 離れた場所で測定して 0.0090 V/m 以上の電界強度の電磁界を放射してはならない。

6.4.5 使用禁止材料 人体に対し有害な材料は機器に使用してはならない。詳細は、

7.4.2.1 (使用禁止材料)による。

6.4.6 使用制限材料 規定を越える使用が人体に対し有害な材料は、規定の範囲内で使用しなければならない。詳細は、7.4.2.2 (使用制限材料)による。

6.4.7 防かび材料 機器には、7.4.2.3 (防かび材料)による材料を使用する。

6.4.8 可燃性材料 機器に使用する材料は、発生したスパーク、炎、加熱などによって発火又は爆発するおそれのあるものであったり、燃焼を助勢するようなものであってはならない。細部は、7.4.2.4 (可燃性材料)による。

6.4.9 騒音・振動 騒音及び振動は次のとおりとする。

a) 機器は、騒音の発生をできるだけ抑圧するような構造とし、JIS C 1502 (普通騒音計)で測定した騒音レベルが機器の前面板の中心点から板面に垂直に 50 cm 離れた位置で、原則として艦橋、CIC、ソナー室など、特に静粛を必要とする場所に装備する機器では 60 dB (A) 以下、その他の場所に装備する機器では 70 dB (A) 以下とする。

b) 水中放射雑音に影響を及ぼすおそれのある騒音及び振動の発生をできるだけ少なくするようにしなければならない。

6.4.10 安全対策 取扱者の安全対策は、6.4.10.1 ~ 6.4.10.7 のとおりとする。

6.4.10.1 漏えい電流 漏えい電流は、5 mA を超えないようにすることが望ましい。5 mA を越える場合は、絶縁トランスの設置を推奨するが困難な場合は必ず警告のための表示をする。また、いかなる場合も 30 mA を越えてはならない。

6.4.10.2 保護シールド 交流 30 V、直流 60 V 以上の電圧の回路などが外部に露出する部分には、保護板等を設けるものとする。

6.4.10.3 外部入力停止 機器は、外部入力電圧(参照電圧及び信号の供給源電圧を含む)が交流 30 V、直流 60 V 以上の場合、保守作業などのときのために入力電圧停止機能を持つものとする。

6.4.10.4 電源スイッチ 電源スイッチは、電源を切る際に、全ての極を同時に切断できる機構でなければならない。また、電源スイッチにより安全に係わる接地を切ってはならない。

6.4.10.5 安全に係わる接地 機器の安定動作と取扱者の安全を図るための接地は、携帯用の

電力機器など特別のものを除き，**7.2.10 a)** 及び **b)** 並びに **6.4.10.5.1** 及び **6.4.10.5.2** による。

6.4.10.5.1 内部接地 機器は，内部接地端子を電源入力コネクタ又は端子板上に設け，入力電源線用導体と同等以上の断面積の導体で機器のきょう体と接続する。

6.4.10.5.2 機器間接地 電源が一つの装置の個別機器間をまたぐ場合には，電源線内に接地導体が含まれることが望ましい。また，この接地導体は個別機器のきょう体の内部接地端子に接続しなければならない。

6.4.10.6 取扱不良などに対する保護 取扱不良などに対する機器の保護は，**6.1.1.1**(信頼性) **g)**，**h)** 及び **6.1.3.2**(機械的危険に対する保護)によるほか，次による。

- a) 取扱い不注意で重大な障害を起こすおそれのある箇所には，“取扱注意”，“分解不可”，“特定者以外取扱禁止”などの注意事項を目に付きやすい位置に表示するとともに取扱説明書に記述する。
- c) ぜい弱な品目は取扱い注意と取扱説明書などに記述する
- d) 装備工事で破損のおそれのある場合は，取扱説明書，ぎ装用図面などに注意事項を記述し，必要ならば現品に取扱い方法を記載したタグなどを添付する。
- d) 外部に取り付けたレセプタクルコネクタで常時使用しないものは，保護キャップを設けなければならない。
なお，保護キャップは，丈夫な鎖などによって，レセプタクルコネクタの近くに取り付ける。
- e) 類似レセプタクルなどは，原則として誤挿入防止機能付きとする。

6.4.10.7 機器の温度 艦内装備の機器外板の表面温度は，**7.3.10**(熱設計) **j)**による。

7. 設計・製造に関する要求事項

7.1 共通事項 艦船に装備される防衛庁規格適合品の設計・製造は，原則として **7.1**，**7.2**，**7.3** 及び **7.4** の規定に従うものとする。

7.1.1 図面の作成

- a) 図面に使用する電気用図記号は，原則として **JIS C 0617** (電気用図記号) による。
- b) 図面の大きさは，原則として **JIS P 0138** (紙加工仕上寸法) の表 1，A 列による。
- c) 回路番号の付け方は，**付表 3**，回路記号は，**付表 4** による。

7.2 電気設計に関する要求事項 電気設計に関する要求事項は，次のとおりとする。

7.2.1 電源の条件 電源は、7.2.1.1～7.2.3の条件によって設計しなければならない。

7.2.1.1 電源のインタフェース 電源は、6.2.1(交流電源)又は6.2.2(直流電源)の艦側の供給する条件に適合するものとする。

7.2.1.2 艦船の電力 艦船の提供する電源には、6.2.1(交流電源)、6.2.2(直流電源)、6.4.1(交流電源)又は6.4.2(潜水艦直流電源)に規定した特性を有するので、電源の設計は、これらに適合するように設計するものとする。

7.2.1.3 標準電子機器電源システム 7.2.1.2(艦船の電力)で記述した艦船の電源の瞬時停止や、再始動時間要請に対する保護機能を有する電源システムを、艦側の配電系統との間に設ける方法がある。

この電源システムを機器自体に内蔵するか、又は低電力で機能的に互換性のある機器のグループに給電する単独のユニットとして設けてもよい。これを、標準電子機器電源とすることが望ましい。

7.2.1.4 入力電源の接地 電源入力回路は、船体又はきょう体のいずれにも直接接続してはならない。

また、三相電源のいずれか一つの極が接地しても機器の運用状態が継続するようデルタ結線とすることが望ましい。

7.2.1.5 電源投入時の過渡現象 電源投入時の瞬時電流は、6.4.1(交流電源)及び6.4.2(潜水艦直流電源)による規定を考慮して設計するものとする。

7.2.1.6 電源装置

- a) 電源装置は、単位体積あたり、出力電力密度 0.4 W/cm^3 を越えないことが望ましい。他に代替品がない場合には、使用に先だって承認を得なければならない。
- b) 電源装置は、負荷の開放や、短絡によって損傷してはならない保護回路を設けること。

7.2.1.7 電源EMIの設計指針 交流電源から直流に変換する整流回路の非線形動作により、高調波を発生しEMIの原因となることがあるので、他の機器に妨害を与えないよう、6.4.1(交流電源)に基づき設計しなければならない。

7.2.1.8 電池システムの設計 機器電源や計算機メモリ回路のデータ保持用バッテリーバックアップ等の電池システムの設計に当たっては、機器のライフサイクルや費用対効果を考慮して設計することが望ましい。

7.2.1.8.1 電池の選択 リチウム電池の使用は、他に代替品がない場合に限られるが、使用に先だって承認を得なければならない。

7.2.2 機器の保護 機器の保護は、7.2.2.1 ～ 7.2.2.8 のとおりとする。

7.2.2.1 機器のインタロック 安全と機器保護のためのインタロックは最小限にとどめる。また、交流 30 V、直流 60 V 以上の電圧が印加されている回路が外部に露出する部分には、人が接触しないようにインタロック回路の代わりに 6.4.10.2(保護シールド)の保護シールドを用いる。

7.2.2.2 耐電圧 機器の各回路は、連続動作試験を行った後、原則として表 1 2 に示す電圧を加えたとき、これに耐えるように設計しなければならない。ただし、シンクロ電機、計器、電子管、保安器、電解コンデンサ、金属化紙コンデンサなどで耐電圧試験を行うことが不適当な部品は、回路から外して行う。また、半導体素子及び集積回路を用いた回路は、耐電圧試験を行わない。

表 1 2 耐電圧

使用回路別	電圧
直流回路	使用電圧の 2 倍
使用回路別	電圧
交流回路 (125V 未満)	使用電圧の 8 倍
交流一次回路 (125V 以上 250V 未満)	使用電圧の 4 倍 + 500V
交流一次回路 (250V 以上)	使用電圧の 2 倍 + 1000V
一次回路以外の交流回路 (125V 以上 500V 未満)	1000V
一次回路以外の交流回路 (500V 以上)	使用電圧の 2 倍

- 備考**
1. 電圧の印加時間は、1 分間とする。
 2. 直流回路であっても、交流電圧を加えて差し支えないときは、直流電圧に代えて、その $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍の交流電圧で行うことができる。
 3. 交流電圧は、商用周波数で、正弦波に近い波形のものを用いる。
 4. 一次回路電圧は、公称値をいう。

7.2.2.3 絶縁抵抗 機器の各回路の絶縁抵抗は、耐電圧試験を行った後、原則として 10 MΩ 以上の値をもつように設計しなければならない。ただし、シンクロ電機、計器、電子管、保安

器，電解コンデンサ，金属化紙コンデンサなどで絶縁抵抗試験を行うことが不適当な部品は，回路から外して行う。また，半導体素子及び集積回路を用いた回路は，絶縁抵抗試験を行わない。

7.2.2.4 沿面距離・空間距離 電気絶縁物の沿面距離及び二つの導体間の空間距離は，原則として**表 1 3**による。

なお，プリント配線板の最小導体間げきは，**7.4.1.25**(プリント配線板) **e)**による。

表 1 3 沿面距離・空間距離

単位 mm

電 圧 (交流又は直流)	機器の種類	空間距離	沿面距離	
			1 級	2 級
150V 以下	A	1.6	1.6	1.6
	B	3.2	6.4	3.2
	C	6.4	19.0	9.5
150V を越え 300V 以下	A	1.6	1.6	1.6
	B	3.2	6.4	3.2
	C	6.4	19.0	12.7
300V を越え 600V 以下	A	1.6	3.2	3.2
	B	3.2	6.4	6.4
	C	6.4	19.0	12.7
600V を越え 1000V 以下	A	3.2	12.7	9.5
	B	6.4	25.4	19.0
	C	12.7	50.8	38.0

- 備考**
1. 交流電圧は，せん頭値である。
 2. 機器の種類” A ” は，短絡による影響がその機器だけに限られるもので，電力容量が 50 W 又は 50 VA 以下のものをいう。
 3. 機器の種類” B ” は，ヒューズ，回路遮断器などの短絡保護装置をもつもので，電力容量が 2 kW 又は 2 kVA 以下のものをいう。
 4. 機器の種類” C ” は，ヒューズ，回路遮断器などの短絡保護装置をもつもので，電力容量が 2 kW 又は 2 kVA を越えるものをいう。
 5. 沿面距離の” 1 級 ” は，導体が露出している場合に，” 2 級 ” は水滴が落下しても直接導体に触れないような覆いを有する場合に適用する。
 6. **表 1 3** の値は，固定された導体間又は導体ときょう体間で，アーク放電を防ぐために必要な最小許容限度を示すもので，アーク放電に

よって絶縁が破壊される場合、導体が完全に固定されていない場合又は環境条件が厳しい場合には、距離を増大する必要がある。

7. 電圧が 1000 V を越える機器は、規定する環境条件において、規定する帯電圧の特性を持つように、距離を設定する必要がある。

7.2.2.5 電氣的異常現象に対する保護 電氣的異常現象に対する機器の保護は、次の

7.2.2.5.1 ～ 7.2.2.5.3 で規定する電氣的保護を行う。

7.2.2.5.1 過電流保護 過電流に起因する部品の劣化、加熱、焼損及び機器の火災、爆発から保護するため、次に示す要領でヒューズ、保護リレー、回路遮断器、その他の適切な保護装置を電源入力回路に設ける。

a) ヒューズ ヒューズは、次の項目を考慮する。詳細は **7.4.1.13** (ヒューズ・ヒューズホルダ) による。

1) ヒューズは、容易に交換できるように、パネル前面又はその近くの適切な位置に取り付ける。この場合溶断したヒューズが容易に識別できなければならない。

2) ヒューズは、スイッチの電氣的負荷側に入れる。

また、枝回路に使用するヒューズは、主回路のヒューズより先に溶断するように回路におけるヒューズの配置を決定する。

e) 保護リレー 過電流保護用の保護リレーの使用は、必要最小限にとどめる。詳細は **7.4.1.12** (リレー) による。

f) 回路遮断器 回路遮断器は、使用する電圧及び電流に応じ適切なものを選定し、容易に手の届く位置に設けなければならない。詳細は **7.4.1.10** (回路遮断器) による。

7.2.2.5.2 電源変動 機器は、電源変動、電源異常等により破損したりメモリが消失しないよう、適切な保護対策を講ずる。

7.2.2.5.3 落雷・誘導雷に対する考慮 機器は、必要に応じて避雷器、サージアブソーバなどによる適切な保護対策を施すことによって落雷・誘導雷から保護する。

7.2.2.6 絶縁物の絶縁低下防止 機器に使用する絶縁物は、一般的に吸湿、塩水飛まつ、経年変化などによる絶縁低下を防止するため適切な処置を施す必要があるが、特殊な場合として、次の事項についても考慮する。

a) 高湿度の環境で使用する機器の直流回路にある金属(例えば、端子、コネクタ、リード線)は、金属粒子の移行現象(マイグレーション現象)を起こして絶縁低下の原因とならないように、シリコンワニスなどで適切なコーティングを施す。

b) 導体間の間げきが小さい場合は、金属のひげ結晶(ホイスカ)の成長を防止するため適切な

処置を施す。

7.2.2.7 静電気放電 機器は、金属酸化膜半導体や他の静電気破損のおそれのある部品が使用されている場合は、保護回路を組み込まなければならない。また、予備品、モジュール、プリント配線板などは静電気破損から保護されていなければならない。

7.2.2.8 コロナ放電・絶縁破壊の防止 機器は、運用上の性能を阻害したり、使用している材料又は部品の特性を劣化させるようなコロナ放電及び絶縁破壊を防止するため、耐電圧、絶縁抵抗、絶縁物の劣化防止沿面距離・絶縁空間距離などによる適切な対策を講ずる。

7.2.3 電源入力回路 電源入力回路は、船体又はきょう体いずれにも直接接続してはならない。電磁干渉対策として、機器の電源線に挿入するフィルタを通して接地へ流れる漏れ電流は、できるだけ小さくすることとし、いかなる場合も一相当り公称周波数成分に対して 30 mA を超えてはならない。ただし、5 mA を越える場合は、警告のための表示をする。

また、艦内電源から直流が供給される機器の電源投入時の瞬時電流は、1/1000 秒当たり定格電流の 10 倍を超えてはならない。

7.2.4 EMI フィルタ 電磁干渉対策としてフィルタが必要な場合は、配線間であつ電源スイッチ側に装着することが望ましい。

7.2.5 照明・遮光・減光 機器の照明、遮光及び減光は次のとおりとする。

- a) 制御器、スイッチ、ダイヤル、目盛板等の読みは、白色照明の場合 300 lx 以下で、赤色照明の場合 0.3 lx 以上で読めるものとする。
- b) 機器の重要な部位については、原則として 2 個以上の光源を用い信頼性を確保する。その際、漏光及び眩しさのないよう光源、照度、方向等を適正にする。
- c) 照度を低く設定した部屋等で使用する機器の発光表示及び照明は、眼に疲労を与えないように考慮するとともに、色調は原則として赤とする。
- d) 室外装備の機器は、電氣的又は機械的に光度を制御する装置を設け漏光が全くないように留意し、必要に応じ、減光、遮光又は消灯ができる構造とする。
- e) 艦橋、CIC などに装備する機器は、遮光、減光の機能を設けるか又は間接照明等の措置を講ずる。ただし、照明の色別は、用途にかかわらず原則として赤とする。

7.2.6 操作・状態の表示 操作部分、表示器などの操作及び状態の表示は、原則として **JIS C 0447**(マンマシンインタフェース(MMI)－操作の基準)及び **JIS C 0448**(表示装置(表示部)及び操作機器(操作部)のための色及び補助手段に関する基準)によるほか、操作及び表示する部分の近接した箇所に必要な表示を明確に行う。また、表示灯などで表示する場合の色別は、**表 5**を標

準とし、露天甲板に装備する機器の表示灯の色別は、用途にかかわらず原則赤とする。

7.2.7 電子機器の設計・製造

7.2.7.1 信号インタフェース 機器の信号の入出力条件は、信号のレベル、極性、伝送形式等関連機器とのインタフェースが円滑に行われるよう適切に選定しなければならない。

7.2.7.2 デジタルデータ デジタルインタフェースによって、他の機器と接続するときは、耐雑音性及び汎用性を有する伝送方式を用い、ロジックレベル、動作状態の極性、伝送形式などについて連続性を保つよう整合を図る。

7.2.7.3 精密時計・精密間隔(PTTI) 仕様書で規定された場合に適用する。

7.2.7.4 シンクロデータ伝送システム シンクロデータ伝送システムは、次のとおりとする。

7.2.7.4.1 回転方向 シンクロ電機の回転方向は、次のとおりとする。

- a) シンクロ電機の回転方向は、軸端から見て反時計方向を正とする。
- b) 図面などには、原則としてシンクロ電機の回転方向を表示し、その方向は、正負にかかわらず、ダイヤル目盛りなどの増加する方向に対して矢印をもって表示する。
- c) 回転方向が時計方向となるシンクロ電機は、外部接続端子における出力の電氣的回転方向が反時計方向となるように機器の内部で接続する。

7.2.7.4.2 シンクロ電機の励磁 シンクロ電機の励磁は、原則として外部励磁とする。

7.2.7.4.3 励磁の送受方式 励磁の送受方式は、次のとおりとする。

- a) トルク用シンクロ系は、励磁送り持ち方式とする。
- b) 制御用シンクロ系は、原則として励磁送り持ち方式とする。ただし、システムの構成機器間の送受方式に対して安全が保証され、他のシステムに不具合を及ぼさない場合は、励磁共通母線方式を採用してもよい。

7.2.7.4.4 シンクロ電機の許容負荷 1台のシンクロ発信機に直接接続するシンクロ受信機の台数は、発信機の容量を考慮して定める。

7.2.7.5 音響機器 音響機器は、原則として **NDS F 8051** (艦船用音響機器通則)によるほか、次のとおりとする。

- a) 音声信号を伝送するための機器は、十分な明りょう度が得られるように周波数特性、ダイナミックレンジ、信号レベルなどの電氣的条件のほか、機器を装備する場所の騒音その他

の環境条件を考慮した設計を行うこと。

- b) 振幅圧伸，帯域圧縮などの処理をした信号を取り扱う機器や，数種の機器を接続して動作させる場合，それらを結合した特性を考慮して個々の機器に対する性能を決定することが望ましい。
- c) 騒音の多い場所で使用する音声機器は，必要に応じて指向性のあるものや，差動マイクロホンなどを採用して，信号対雑音比の向上を図ることが望ましい。

7.2.8 磁気設計 掃海艇に装備する機器の磁気設計は，磁気的変化をできるだけ少なくするため，次のとおりとする。

7.2.8.1 非磁性 機器に使用する非磁性の部品及び材料は，機器が機能するため必要とする磁性材料を除き，原則として加工後の比透磁率が2.0以下のものとする。

7.2.8.2 渦電流磁界 きょう体は，導電体の使用に十分な考慮を払い，導電性金属部の渦電流によって発生する磁界を防止するため，外板及びフレームを次に示す基準に適合した構造とする。

- a) 外板の面積は，表14の許容面積以内にする。外板の面積が表14の許容面積を越える場合は，分割して個々の部分の連結部には1Ω以上の抵抗値をもたせる。
- b) フレームの構造によって形成される連続ループの面積は，表15の許容面積以内にする。ループの面積が表15の許容面積を越える場合は，180度離れた2箇所において1Ω以上の抵抗値をもつカップリングでループを遮断し，各ループ片は単線で接地する。
- c) 分割する外板及びフレームの連結部は，導電性塗料で塗装してはならない。

表 1 4 外板の許容面積

材料の導電率 %	板 の 厚 さ mm	許 容 面 積 m ²
10 を越えるもの	4 を越えるもの	0.5
	4 以下のもの	2.5
10 以下のもの	任意	10.0

備考 導電率は銅を100%とし，他の金属は銅に対する電気伝導度の割合を示す。アルミ合金の導電率は10%以上，ステンレス鋼の導電率は10%以下である。

表 1 5 フレームにおける連続ループの許容面積

材料の導電率 %	材料の断面積 cm ²	許容面積 m ²
10 を越えるもの	65 を越えるもの	0.5
	65 以下のもの	2.5
10 以下のもの	任意	10.0

備考 導電率は銅を 100 %とし、他の金属は銅に対する電気伝導度の割合を示す。アルミ合金の導電率は 10 %以上、ステンレス鋼の導電率は 10 %以下である。

7.2.9 配線識別

- a) 機器内の配線は、安全、整備、修理などの観点から必要とするものについては配線識別を行う。

なお、図面などには、努めてこれらの配線識別を記入すること。

- b) 着色配線の色は、原則として **NDS XC 3502** (機器配線用電線) の色から使用する。着色電線などが使用できないときか、又はシースを着色していない電線を使用するときは、その端末部にだけ適当な方法で表示する。
- c) 機器の電源入力接続用端子に接続する内部配線の端末部には、極性の符号を付ける。ただし、明らかにその必要がないものは省略してもよい。極性の記号は、図面などの極性の記号と同一とし、容易に消えない方法で端子などの付近で見えやすい位置に表示する。極性の記号の表示が困難な場合は、外線接続用の端子などに、接続する内部配線の線端処理を兼ねた色分けで代用してもよい。電源入力接続用端子の極性及び色分けは、**表 1 6** による。

表 1 6 電源入力接続用端子の極性・色分け

交直の別	極性	極性の記号	色分け
直 流	正 極	P	赤
	中 性	O	黒
	負 極	N	青
交 流	———	R 又は U	赤
		S 又は V	白
		T 又は W	青
接地回線	———	———	緑

- d) 機器の電源接続用端子の配列は、原則として端子盤の正面から見て、左から右に、上から下に、手前から先方に、P・O・N、R・S・T 又は U・V・W とする。

- e) 入力電力と同じ電圧と周波数を持つコンポーネントまでの配線は、同じ色分けをすることが望ましい。

7.2.10 接地⁽¹⁾ 機器の接地については次のとおりとする。

注⁽¹⁾ 接地とは、基準となる回路の一部を同電位に保持して、機器を安定に作動させるとともに、きょう体と船体とを同電位に保持して、取扱者の安全を図るために行うことをいう。

- a) 機器のきょう体外部には、原則としてきょう体接地端子⁽²⁾を設け、きょう体ごとに船体に接続する。

注⁽²⁾ きょう体接地端子とは、直接きょう体に設けた端子で、きょう体を船体と同電位にするために使用する端子をいう。

- b) きょう体接地端子は、原則として機器の電源入力と同等以上の電流容量を持たなければならない。

- c) きょう体接地端子の設け方は、一つの機器又はシステム内では統一することが望ましい。

- d) 信号接地端子⁽³⁾を設ける場合は、原則として信号接地端子相互の接地方法や、接続方法を取扱説明書などに記述する。

注⁽³⁾ 信号接地端子とは、信号の帰線を接続する端子で、通常きょう体から電氣的に絶縁されている接地端子をいう。

- e) システム接地⁽⁴⁾する場合のデジタル機器の信号接地端子は、接地用導体として使用する公称断面積約 30 mm²の電線が接続できる構造とする。

注⁽⁴⁾ システム接地とは、機器を他の機器と連結し、システムとして運用する場合、各機器の信号接地端子を分岐接地母線を介して主接地母線に接続し、船体に一箇所で接地することをいう。

- f) 機器などの間をシールドケーブルで接続する場合は、そのシールドを端末で接地するか、又は開放とするかを取扱説明書などに記述すること。

7.3 機構設計に関する要求事項 機器の機械的設計は、原則として7.3.1から7.3.10項の規定に従う。

7.3.1 きょう体

a) 質量・重心

- 1) 機器の質量は、性能に支障のない範囲で極力軽量化すること。
- 2) 機器の分解した部分の質量は、40kg以下とすることが望ましい。
- 3) 機器又は分解した部分の質量が50kg以上となるものは、つり上げに必要な金具（アイボルトなど）を設けること。
- 4) 移動して使用する機器の質量は、40kg以下が望ましい、移動する際に一人当たり196.13 N以上の荷重が作業者にかからないように、取っ手などを付けることが望ましい。

5) 機器の重心は、低く底面の中心位置にあることが望ましい。

b) 容 積

- 1) 機器の容積は、艦船への取付け及び艦内での移動に対処できるように、性能に支障のない範囲で小型化すること。
- 2) 艦内装備機器の高さは、原則として防振構造物を含めて 1800 mm を越えてはならない。
- 3) 水上艦の艦内に装備する機器、機器の構成品又は分解した部品は、特殊なものを除き 600 × 600 mm 又は 700 × 1200 mm のハッチから出し入れすることを考慮して、外形寸法を規定する。
- 4) 潜水艦の艦内に装備する機器、機器の構成品又は分解した部品は、艦の入り口の大きさが直径 635 mm の円形であり、艦内隔壁通路が直径 800 mm の円形及び長径 965 mm、短径 510 mm の小判形であることを考慮して、外形寸法を規定する。

c) 寸法許容差

- 1) 機器及び部品の寸法許容差は、**JIS B 0405**（普通公差—第 1 部：個々に公差の指示がない長さ寸法及び角度寸法に対する公差）の粗級、**JIS B 0403**（鋳造品—寸法公差方式及び削り代方式）の公差・等級 C T 9、**JIS B 0408**（金属プレス加工品の普通寸法公差）の C 級又は **JIS B 0410**（金属板せん断加工品の普通公差）の B 級とする。
- 2) 機器及び部品で互換性を必要とする箇所の寸法許容差は、**JIS B 0405** の中級、**JIS B 0403** の公差・等級 C T 8、**JIS B 0408** の A 級を標準とし、関係図面などに明記する。
- 3) 機器のきょう体（ねじ、取っ手などの突起物及び防振構造物は含まない。）の寸法許容差は、**表 1 7** による。

表 1 7 きょう体の寸法許容差 単位 mm

寸 法	許 容 差
5 0 未満	± 1
5 0 以上 1 0 0 未満	± 2
1 0 0 以上 5 0 0 未満	± 3
5 0 0 以上 1 0 0 0 未満	± 4
1 0 0 0 以上	± 5

d) **生物の侵入に対する保護** 機器は、昆虫、ねずみなどの生物の侵入によって、故障が発生しないように対策を講ずる。

7.3.1.1 機器の取り付け

- a) 機器を船体に取り付けるボルト及び穴は、**表 1 8**、**表 1 9** 及び **表 2 0** による。また、機器及び部品の取付穴位置の寸法許容差は、精密を要する場合を除き、**表 2 1** による。
- b) 床置形機器は、貫通ボルトにより取り付け面に対して垂直に固定する。また、後方取付部

分は、できるだけ押し込み式とする。

- c) 大型機器で **b)** によらない場合の取り付けは、機器の内側からボルトによって取り付ける方式とし、機器内側で作業できる構造とすることが望ましい。
なお、装備スペースに余裕のある場合は、外側から取り付ける方式としてもよい。
- d) 耐水性を持つきょう体には、きょう体の外部と内部を貫通するボルト止め又はねじ切りを行ってはならない。このような貫通ボルト止め又はねじ切りを避けるため、鋳物きょう体にはボス(ねじ座)を設け、金属板製のきょう体にはボスを全周溶接により取り付けることが望ましい。
- e) 防振ゴムには、取付台板を設けることが望ましい。
- f) 床置形大形機器は、安全性を保つため、必要な場合は背面上部を支持できる構造とする。
- g) 機器の背部に設ける防振機構は、前面から取り付けできる構造とすることが望ましい。また、弾性マウントを使用する場合は、メカニカルなショックマウントが望ましい。
- h) 頭上取り付け機器は吊り下げ構造とし、負荷を頭上の構造物に伝えるように配置することが望ましい。
- i) 引き出しスライドに取り付けられた機器がスライドからはずれないようにする。
- j) パネル取り付け機器はパネルを垂直に固定するためのフランジによって結合する。機器はパネル（操作ハンドルは除く）の全面から40mm以上突出しないことが望ましい。ラック取り付け型及びビコンソール機器の設計は重心をできるだけ低くする。
- k) 垂直取り付け用の機器（配電盤を除く）は、きょう体の裏面に取り付け用補強金具をつける。少なくとも2個の補強金具がきょう体内の機器の重心より上にあり、追加補強金具は支持構造物に負荷を伝えるように配置することが望ましい。

表 18 機器の質量と取付ボルトの大きさ及び数（木船用） 単位 kg

取付ボルトの数 ねじの呼び	取り付ける機器の質量			
	3 本	4 本	6 本	8 本
M4×0.7	1.5 以下	5 以下	10 以下	—
M5×0.8	3.5 以下	10 以下	20 以下	—
M6	6 以下	22 以下	44 以下	—
M8	19 以下	60 以下	110 以下	160 以下
M10	30 以下	100 以下	170 以下	260 以下
M12	70 以下	170 以下	300 以下	400 以下
(M14)	100 以下	300 以下	500 以下	700 以下
M16	150 以下	400 以下	700 以下	900 以下
(M18)	200 以下	500 以下	900 以下	1000 以下
M20	—	700 以下	1000 以下	1500 以下
(M22)	—	900 以下	1500 以下	2000 以下
M24	—	1000 以下	1700 以下	2500 以下
(M27)	—	1500 以下	2500 以下	3500 以下
M30	—	2000 以下	3000 以下	4000 以下
(M33)	—	—	4000 以下	5000 以下
M36	—	—	4500 以下	6000 以下

備考 1. この表は、機器の重心点から取付面までの高さが取付ボルトの開き（機器の中心からほぼ対称の位置にある 2 個のボルトの距離のうち最小のもの）を超えない場合に適用するのを標準とする。それ以外の場合には、ボルトの大きさ、強度若しくは数を増すか、又は機器の支持方法に特別の考慮を払う。

2. ボルトの材料は、降伏点 156.9MPa 以上の強度をもつものとする。
3. “ねじの呼び” に括弧をつけたものは、なるべく使用しない。

表 19 機器の質量と取付ボルトの大きさ及び数（鋼船用） 単位 kg

取付ボルトの数 ねじの呼び	取り付ける機器の質量			
	3 本	4 本	6 本	8 本
M4×0.7	0.5 以下	1.5 以下	—	—
M5×0.8	1.1 以下	—	6 以下	—
M6	1.9 以下	5.5 以下	10 以下	15 以下
M8	4 以下	13 以下	25 以下	40 以下
M10	9 以下	25 以下	40 以下	70 以下
M12	15 以下	40 以下	80 以下	100 以下
(M14)	20 以下	70 以下	100 以下	200 以下
M16	30 以下	100 以下	200 以下	300 以下
(M18)	50 以下	150 以下	250 以下	350 以下
M20	80 以下	200 以下	300 以下	600 以下
(M22)	100 以下	300 以下	600 以下	900 以下
M24	130 以下	400 以下	800 以下	1000 以下
(M27)	200 以下	600 以下	1000 以下	1500 以下
M30	250 以下	800 以下	1500 以下	2000 以下
(M33)	—	1000 以下	2000 以下	2500 以下
M36	—	1300 以下	2500 以下	3500 以下

備考 1. この表は、機器の重心点から取付面までの高さが取付ボルトの開き（機器の中心からほぼ対称の位置にある 2 個のボルトの距離のうち最小のもの）を超えない場合に適用するのを標準とする。それ以外の場合には、ボルトの大きさ、強度若しくは数を増すか、又は機器の支持方法に特別の考慮を払う。

2. ボルトの材料は、降伏点 196.13MPa 以上の強度をもつものとする。
3. “ねじの呼び” に括弧を付けたものは、なるべく使用しない。

表 2 0 取付ボルト穴径

単位 mm

ねじの呼び	ボルト穴径	ねじの呼び	ボルト穴径
M 1	1.3	M 2 0	24
M1.2	1.5	(M 2 2)	26
(M1.4)	1.8	M 2 4	28
M1.6	2	(M 2 7)	32
M 2	2.6	M 3 0	35
(M2.2)	2.8	(M 3 3)	38
M2.5	3.1	M 3 6	42
M 3 × 0.5	3.6	(M 3 9)	45
(M3.5)	4.2	M 4 2	48
M 4 × 0.7	4.8	(M 4 5)	52
(M4.5)	5.3	M 4 8	56
M 5 × 0.8	5.8	(M 5 2)	62
M 6	7	M 5 6	66
(M 7)	8	(M 6 0)	70
M 8	10	M 6 4	74
M 1 0	12	(M 6 8)	78
M 1 2	14.5	M 7 2	82
(M 1 4)	16.5	(M 7 6)	86
M 1 6	18.5	M 8 0	91
(M 1 8)	21	—	—

備考 1. 座ぐりを行う場合には、JIS B 1001 (ボルト穴径及びざぐり径) による。

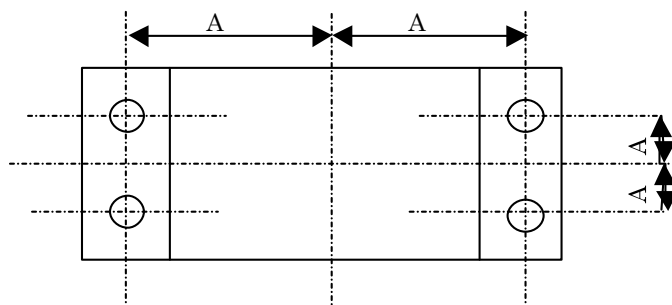
2. ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく使用しない。

表 2 1 取付穴位置の寸法許容差

単位 mm

ねじの呼び	A寸法 許容差	ね じ の 呼 び	A寸法 許容差
M 4 × 0.7, M 5 × 0.8, M6	±0.3	(M27), M30, (M33)	±0.8
M8, M10	±0.4	M36, (M39), M42, (M45), M4 8, (M52), M56, (M60)	±1.0
M12, (M14), M16, (M18)	±0.5	M64, (M68)	±1.2
M20, (M22), M24	±0.6	M72, (M76), M80	±1.4

- 備考 1.** Aは、次の図に示すように基準線とボルト穴中心間とする。
2. ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく使用しない。



7.3.1.2 機器の取扱い 機器は、6.1.2（操作性）で述べられている操作性、視認性等の配慮を行って効率的に取り扱えるように設計することが望ましい。

7.3.1.3 機器のケーブル導入方法

- 機器の前面には、操作及び整備に必要なものを除き、外部ケーブルの接続端子、レセプタクルコネクタ（接せん座）、電線貫通金物、コーミングなどを設けないことが望ましい。
- 多数のケーブルを電線貫通金物を使用して導入する場合は、電線貫通金物を取り付ける着脱可能な板を設けること。また、電線貫通金物を取り付ける板には、その上に最大サイズの電線貫通金物を取り付けられる予備スペースを設けることが望ましい。
- ケーブルをコーミングで導入する場合は、コーミングの近くにケーブルを固定するための電線馬を設ける。
- 防滴性の機器は、努めてコーミング又は非防水形の電線貫通金物を使用することが望ましい。

C 0001D

- e) 外部ケーブルとの接続部は、コネクタ接続の場合を除き、線端処理、結線、点検整備などの作業ができる構造とする。
- f) 露天甲板などに装備する場合は、電線貫通金物を機器の上面に設けないこと。
- g) EMP保護された機器にケーブルを導入する場合は、ケーブルシールドが360°の接地ができるようにする。

7.3.1.4 電線貫通金物

- a) 電線貫通金物は、NDS F 8815（艦船用電線貫通金物）から選定することが望ましい。ただし、機器の適用条件に合致するならばナイロン製電線貫通金物を使用することができる。
- b) 鋳物きょう体に電線貫通金物を取り付ける場合は、壁の厚さにより使用する電線貫通金物用としてボスを設け、穴開け、タップ加工を行う。

7.3.1.5 暴露ケーブル 機器接続ケーブルの内部アセンブリまでのルートは、EMPにさらされるケーブルの長さが、できるだけ短くなるようにする。

7.3.1.6 基準寸法による構造 機器は、標準化及び装備スペースの効率化を図るため、基準寸法による構造にすることが望ましい。

7.3.2 回転機構

- a) 制御用を除く回転機構には、回転方向を容易に消えない方法で、表示することが望ましい。
- b) 回転機構は、必要に応じて振動、騒音、温度上昇に対する対策を施すものとする。
- c) 歯車、カム等の部品は、確実な方法で回転軸に固定する。
- d) 機器の損傷及び不測の動作を防止するため、回転機構の静的及び動的なつり合いを保ち、支持するものとする。
- e) つり合いを取るためにおもりが必要な場合には、おもりが機器の円滑な作動を妨げることのないように確実に取り付ける。

7.3.3 有害雰囲気対策 可燃性ガス及び蒸気のある雰囲気中で使用する機器は、それ自身が爆発又は火災の原因とならないように設計しなければならない。

7.3.4 湿気対策

- a) 機器が通常の装備状態にある場合に、水又は復水が溜まる凹部ができないよう設計する。
 - b) 密閉されていない機器において、水分の溜まる凹部が避けられない場合には、排水手段を設ける。また、この場合の排水手段として、乾燥剤又は水分吸収剤は使用しないものとする。
- 導波管には、要すれば導波管の下部から水分を除去する手段を設けるものとする。

7.3.5 コネクタの隣接配置

- a) 同一種類のコネクタを隣接配置しないことが望ましい。同一種類のコネクタを使用する場合は、異なるキーのコネクタを選択するなどして誤接続を防止すること。
- b) コネクタを垂直面に取り付ける場合には、コネクタの誤挿入防止キーが、真上となるよう取り付けることが望ましい。

7.3.6 端子板の配置

- a) 端子板は機器の点検整備時に、他の部品の取り外しを必要としない配置とすることが望ましい。
- b) 機器の点検整備時に、容易に電氣的接続のできる試験用端子を設けることが望ましい。
- c) 試験用機器の接続は、機器の前面からできるようにすることが望ましい。

7.3.7 ガラス窓の固定 操作パネル又はハウジングに目盛盤等を読み取るために設けるガラス窓は、金具又はその他の機械的な方法で固定するものとし、セメントのみで固定しないことが望ましい。

7.3.8 耐水圧設計

- a) 原則として最高使用圧力の1.5倍以上の圧力に耐えなければならない。ただし、潜水艦の内殻を貫通する箇所は、最高使用圧力の2倍以上に耐えるものとする。
- b) ガasketを使用するシール部は、**JIS B 2238(鋼製管フランジ通則)**、**JIS B 2239(鑄鉄製管フランジ通則)**及び**JIS B 8273**(圧力容器のボルト締めフランジ)などを参照し、水圧によるガasketの逃げ、圧縮によるガasketの永久変形などを防止する構造とする。
- c) Oリングを使用するシール部は、**d)**によるほか、水圧下でOリングの溝からはみ出しを防止する必要がある場合は、**JIS B 2407**(Oリング用バックアップリング)によるバックアップリングを使用すること。
- d) Oリングの溝及び当たり面の加工寸法は、**JIS B 2406**(Oリング取付溝部の形状、寸法)によって、Oリングの寸法に適合するように設計すること。
- e) 電線貫通部は、長期の使用、繰り返しの水圧加圧などに対して漏水を起こしやすいので、次の方法などによって適切な設計をする。

- 1) 電線貫通金物を使用する場合の加圧側パッキンは、ケーブルのシースにモールドする構造とすることが望ましい。ただし、モールドすることが困難なものは、ケーブルの抜け出しを防止するためのケーブル固定具の併用、熱収縮チューブ、自己融着テープなどの適切な方法による電線貫通金物とケーブルとの接合部の被覆などを行う。

なお、この場合、締付部の永久変形を考慮し、**7.4.3.3 j)**による増し締めができる構造とする。

- 2) 電線貫通金物を使用しない場合は、ケーブルとケーブルの導入部をモールドなどによっ

て一体化するか、又は両側接続型コネクタを設ける構造とする。

- f) ゴムモールドなどは、ゴムの加硫時の温度、圧力などによってケーブル又は機器に損傷を与えることがあるので、ケーブル及び部品の耐熱性、容器の強度などを考慮し適切に設計する。

7.3.9 暗所使用機器 暗所で使用する機器の表面では、発光部の輝度がオペレータに適正であるととともに、有害な光反射面がないようにする。

7.3.10 熱設計

- a) 機器は長時間連続使用であることを前提として、熱設計を行う。
- b) 機器は、動作状態において、各部の温度が使用部品の許容温度範囲内に保たれるように保温、放熱又は冷却のため適切な措置を講ずる。
- c) 放熱経路は、できる限り熱抵抗が低くなるように設計する。
- d) 機器内部で発生する熱の処理は、自然空冷による方法を優先して利用し、自然空冷の能力を越える場合は、強制換気、強制空冷、水冷又は液冷による。
- e) 熱に脆弱な部品は、次の方法などによって熱的に保護する。
 - 1) 取付位置を隔離する。
 - 2) 断熱材、阻止壁などによって断熱する。
 - 3) 取り付け位置は、空気の流れの上流とし、熱源は下流とする。
- f) 部品から発生する熱が周辺に悪影響を及ぼすおそれのある場合は、大きな表面積を有する金属に熱を導き放熱する。
- g) 大きな熱放散が必要なときは、有効な熱放散率を与える表面処理を施す。
- h) 過熱に対する保護対策として自動的に過熱機器の電源を切る場合、冷却システムだけは動作を継続するようにする。
- i) 保温の熱源としてヒータなどを使用する場合は、機器の動作温度範囲を超えないようにする。
- j) 艦内装備の機器外板の表面温度は、原則として周囲温度 25℃において 60℃を超えてはならない。また、操作部分は、原則として周囲温度 25℃において 43℃を超えてはならない。

7.3.10.1 強制換気・強制空冷

- a) 強制換気又は強制空冷を採用する場合は、外部吸気孔にエアフィルタを取り付けることが望ましい。また、このフィルタの清掃又は交換をする場合は、機器を分解することなく、機器の前面から容易に取外し、取付けができることが望ましい。
- b) 強制換気又は強制空冷の機器で構成品を引き出して点検するときなど、空冷効果がそこなわれるおそれがある場合には、それに対する処置をすることが望ましい。

- c) 強制換気又は強制空冷に使用するファン電動機は、機器に使用している交流電源で動作するものを選定することが望ましい。
- d) 機器の排気が、オペレータに直接当たらないようにすることが望ましい。

7.3.10.2 水冷・液冷

- a) 熱交換器の冷却液として海水を使用する場合は、その最高温度を30℃として設計する。
- b) 冷却する箇所が複数ある場合は、次の方法などによって適切な水量が確保できる構造とする。
 - 1) それぞれの発熱量に応じた水路断面とする。
 - 2) バルブ又は分岐弁などで水量が調節できるものとする。
- c) 供給水路は、必要な水圧、流量に十分耐え、大きな水頭損失を生じないように十分な口径の配管を行う。
- d) 水冷又は液冷の機器で、構成品を引き出して点検するときなど冷却効果が損なわれるおそれがある場合には、それに対する処置を表示することが望ましい。
- e) 熱交換器及び配管は、冷却液の漏えいや水滴の凝集によって生じた水の排水ができるようにし、電子回路に水が落下しないようにする。
- f) 水などに接触する箇所にアルミニウム材を使用する場合は、耐食アルミニウム合金又は高純度アルミニウム材に耐食処理を施したものを使用する。

7.3.11 機器の色 機器の色は、原則として表22のとおりとする。

なお、機器の内部、機器の内部に取り付ける構成品、部品などの色は、必要に応じて規定する。

表 2 2 機器の色

区 分		機器の色
艦内に装備する機器		色番号 2404 (灰青緑 7.5BG7/1.5)
露天甲板に 装備する機器	水上艦	色番号 2704 (灰色(2) N5) 色番号 2811 (黒(1) N2) (1)
	潜水艦	色番号 2811 (黒(1) N2)
非常応急機器		色番号 2101 (スカーレット 7.5R5/13)

注(1) 煙突、マストなどで黒色塗装を施した場所に装備する機器に適用する。

備考 色番号は、NDS Z 8201 (標準色) による。

7.4 部品・材料・加工方法 機器を構成する部品・材料及びそれらの加工方法は、原則として7.4.1.1から7.4.3.9項の規定に従うものとする。

7.4.1 部品

7.4.1.1 一般的事項

- a) 品質，信頼性，経済性を考慮して，それらの条件から最適なものを選定することが望ましい。
- b) 使用する機器のライフサイクルをとおして，調達可能なものを選定することが望ましい。
- c) 保守整備性を考慮して，可能な限り標準化し種類を少なくすることが望ましい。
- d) 使用する機器のライフサイクルをとおして，部品の経年変化が機器の性能に影響を及ぼさないことを考慮して選定することが望ましい。
- e) 機器の火災，保守整備時の負傷などの災害の原因にならないものを選定する。
- f) 機器で使用する同一部品と特別な加工や変更をしないで交換でき，かつ可能な限り無調整で機器の性能を維持できるものを選定することが望ましい。
- g) 同種の他の機器との互換性を考慮して選定することが望ましい。
- h) 取付方法及び配置による部品相互の干渉や温度上昇等の影響を考慮して選定し，必要に応じて設計上の対策を行う。
- i) 適正なスクリーニングを行って使用することが望ましい。
- j) 使用環境を考慮した適正なディレーティングを行って使用することが望ましい。

7.4.1.2 集積回路・個別半導体・電子管

- a) 集積回路・個別半導体は環境や取扱に対して脆弱であるので“個別の諸元表”などに記載してある注意事項を考慮して選定し，必要に応じて設計上の対策を行う。
- b) 集積回路・個別半導体は改変が速いので継続的入手性を考慮して選定することが望ましい。
- c) 電子管は寿命を予測し，継続的入手性を考慮して選定することが望ましい。
- d) “特殊な電子管”については，X線放出や外部磁界の影響等を考慮して選定し，必要に応じて設計上の対策を行う。

7.4.1.3 ソケット

- a) ソケットの接触片は，ばね圧が強く接触性が安定しているものを選定する。
- b) 集積回路にソケットを使用すると誤動作の原因となりやすいので，ライフサイクルを考慮して選定し，必要に応じて設計上の対策を行う。
- c) 塩分を含んだ雰囲気などの使用環境に耐えるように，耐食性処理が施されたものを選定することが望ましい。
- d) 電子管用ソケットの絶縁体は，機械的強度が適正で，誘電体損失が少ないものを選定することが望ましい。

7.4.1.4 コンデンサ

a) 固定コンデンサ

- 1) “個別の諸元表”や規格などに記載された使用上の注意事項を考慮し、特に使用回路の周波数、充放電電流、リップル電圧電流、インピーダンスなどに注意して選定する。
- 2) 温度、湿度などの使用環境による経年変化を考慮して選定する。

b) 可変コンデンサ

- 1) 防塵のため密封構造又はカバーのあるものを選定することが望ましい。
- 2) 使用する金属材料に、耐食性又は耐食性処理を施したものを、選定することが望ましい。
- 3) 回転型の可変コンデンサにおいては、全回転角の5～95%の範囲で調整可能なものを選定することが望ましい。
- 4) 半固定の可変コンデンサにおいては、調整後の半固定状態において、可変範囲のほぼ中央になるような容量のものを選定することが望ましい。

7.4.1.5 抵抗器

a) 固定抵抗器

- 1) “個別の諸元表”や規格などに記載された使用上の注意事項を考慮し、特に取付条件や使用回路の周波数などに注意して選定する。
- 2) 温度、湿度などの使用環境による経年変化を考慮して選定する。

b) 可変抵抗器

- 1) 防塵のため密封構造又はカバーのあるものを選定することが望ましい。
- 2) 半固定の可変抵抗器においては、調整後の固定状態において可変範囲のほぼ中央になるような抵抗値のものを選定することが望ましい。
- 3) 抵抗値の固定位置にかかわらず、電流が定格以内となるものを選定する。

7.4.1.6 トランス・インダクタ

- a) 最高動作周囲温度と自己発熱による温度上昇に耐える絶縁材料を使用し、可燃性の絶縁材料を使用しないものを選定することが望ましい。
- b) 多層巻高周波コイル及び溝のない巻枠に巻いた単層巻高周波コイルは、巻線の緩み止めや防湿のため、原則としてワニス含浸処理を施したものを選定することが望ましい。
- c) コイルの一部を接点とし、その上を回転子又はしゅう動子を動かすことによって、有効巻線を調整するようにしたコイルでは、しゅう動時、金属粉等の発生が少ないものを選定することが望ましい。
- d) 周囲に対し電氣的な悪影響の少ないものを選定し、必要に応じて対策を行うことが望ましい。

7.4.1.7 指示電気計器

- a) 通常の動作指示値が、フルスケールの $1/3 \sim 3/4$ の間となるものを選定することが望ましい。
- b) パネル用指示電気計器は、機器を取付けた状態で、容易にゼロ調整ができるものを選定することが望ましい。
- c) デジタル表示の計器は、使用環境に応じて表示値が視認しやすいように文字のコントラストなどを考慮して選定することが望ましい。
- d) 暗所表示などのために、原則として有害物質を使用したものを選定してはならない。

7.4.1.8 コネクタ

- a) コネクタのコンタクトは、品質が十分保証された材料を使用し、接触が安定で耐食性の良好なメッキを施し、艦船用機器としての環境条件(振動, 塩分を含んだ雰囲気など)に適合するものを選定する。
- b) 多極コネクタを使用する場合は、予備コンタクトを設けることが望ましい。
- c) 予備コンタクトの数は**表 2 3**によることが望ましい。また、予備コンタクトの位置は、コネクタの周囲(外側)に設けることが望ましい。ただし、一次電源の接続に使用するコネクタには、予備コンタクトを設けなくてもよい。

表 2 3 予備コンタクトの数

使用コンタクト	予備コンタクト
25 以下	2 以上
26~100	4 以上
101 以上	6 以上

- c) 高周波同軸コネクタを使用する場合は、機械的及び電氣的性質(周波数範囲, 特性インピーダンス, 電力, 電圧, 定在波比など)について適合するものを選定する。
- d) 印刷配線板用のコネクタは、抜き差しが容易なものを選定することが望ましい。
- e) 多極コネクタは、コンタクトの番号又は記号が表示されているものを選定することが望ましい。
- f) 光コネクタは、光学的性能を維持するため、使用条件に適合する機械的仕上がり精度があり、接触面が汚損しにくいものを選定する。
- g) コネクタは、接続する電線又はケーブルに適合する形状、寸法などのものを選定する。
- h) 多芯コネクタは、キー又はコンタクト配置により誤接続の危険がないようにすることが望

ましい。

7.4.1.9 端子・端子板

- a) スタッド端子，束線固定用端子，貫通端子などの端子類は，高温・高湿の環境条件においても，コロナ放電，絶縁破壊及び絶縁抵抗の低下を防げるように適当な沿面距離，空間距離又は防壁あるものを選定する。また，端子類は，振動，衝撃などによって端子に回転，緩み，破壊などを生じない構造のものを選定する。
- b) 端子番号又は記号が表示されているものを選定することが望ましい。
- c) 機器のきょう体から外部へ接続する端子として，端子板を使用する場合は，電線の取付け，取外しに便利のようにねじなどを用いて接続する構造のものを選定することが望ましい。
また，予備端子の数は，使用端子数の10%以上（最小2個）であることが望ましい。

7.4.1.10 回路遮断器

- a) 感応特性，遮断容量及び取付方向などを考慮して選定する。
- b) 手動による操作が可能であり，“入又はON”及び“切又はOFF”の状態表示のあるものを選定することが望ましい。

7.4.1.11 スイッチ

- a) 機器の使用条件に応じて，構造，動作特性，環境条件，寿命などを考慮して選定するほか，特に接点やバネなどについては，接触の安定，繰り返し疲労に対し良好な材料及び適切な処理が施されたものを選定する。
- b) スイッチの接点容量は余裕のあるものを選定し，必要に応じて接点保護回路を設けることが望ましい。
- c) サーマルスイッチは，動作温度表示のあるものを選定することが望ましい。

7.4.1.12 リレー

- a) 機器の使用条件に応じて，取付方向及び艦船用機器としての環境条件（振動，塩分を含んだ雰囲気など）に適合するものを選定する。
- b) リレーの接点は，接触が安定で，耐食性の良好な材料又は耐食処理を行ったものを選定する。
- c) リードリレーは，リレー相互の磁気干渉の少ないものを選定し必要に応じて設計上の対策を行う。
- d) リレーの接点容量は，余裕のあるものを選定し，必要に応じて接点保護回路を設ける。

7.4.1.13 ヒューズ・ヒューズホルダ

- a) 部品及び配線を保護できる定格とし，動作特性を考慮して選定する。

- b) 電流定格が分かり易く表示されているものを選定する。
- c) 溶断したことが容易に識別できるように、表示型ヒューズを使用することが望ましい。

7.4.1.14 水晶振動子 温度、振動などの環境条件を考慮して選定する。

7.4.1.15 表示ランプ

- a) ランプは交換が容易なものを選定する。
- b) 表示用としてフィラメントランプを使用する場合は、その寿命を改善するために可能な範囲で、電圧ディレーティングを大きくとるほか、振動、衝撃等の環境条件を考慮して選定する。
- c) フィラメントランプは、周辺に対して温度上昇による悪影響を考慮して選定し、必要に応じて設計上の対策を行う。
- d) 表示用として発光ダイオードを使用する場合は、明るさ、見易さ、視野、眼性疲労などを考慮して選定する。

7.4.1.16 回転部品

- a) 電氣的雑音、温度上昇、振動、騒音など外部に対する悪影響を考慮して選定し、必要に応じて設計の対策を行う。
- b) 制御用を除く回転部品には、回転方向を容易に消えない方法で表示することが望ましい。
- c) 整流子又はスリップリングを有する電動機及び発電機は使用しないことが望ましい。やむを得ず使用する場合は、ブラシの取替えなどの点検整備が容易にできる構造のものとする。
- d) 使用する軸受は、含油構造のものか、又は注油機構を備えた回転部品を選定することが望ましい。

7.4.1.17 照明部品

7.4.1.17.1 照明ランプ

- a) ランプは交換が容易なものを選定する。
- b) 照明ランプとしてフィラメントランプを使用する場合は、その寿命を改善するために可能な範囲で、電圧ディレーティングを大きくとるほか、振動、衝撃などの環境条件を考慮して選定する。
- c) フィラメントランプは周辺に対して温度上昇による悪影響を考慮して選定し、必要に応じて設計上の対策を行う。

7.4.1.17.2 照明パネル

- a) パネル色とパネル照明色は、さし絵、マーキング等が容易に識別できる組み合わせのもの

とする。

- b) 温度上昇により、周辺に対して悪影響を考慮して選定する。

7.4.1.18 操作・表示用複合部品

- a) 押ボタンスイッチ・キーボード、トラックボール、ジョイスティックなどの操作及び表示用複合部品は、操作の容易さ、円滑さ及び寿命を考慮して選定する。
- b) 陰極線管、発光ダイオード、液晶、プラズマなどを使用する表示用複合部品は、見やすさ、明るさ、視野及び眼性疲労を考慮して選定する。

7.4.1.19 つまみ

- a) 長期の使用に対し緩みを生じない構造で、トルクが小さい場合を除き軸面をクランプによって固定するか、軸とつまみ穴とのかん合部が互いに多面形の案内となつて、回転方向に対して固定できるものを選定することが望ましい。
- b) 押ねじの先端で軸面を圧着して固定する方法を用いる場合は、互いに約90度又は約120度の角度となる、2個の押ねじによって、軸に取り付けられるものを選定することが望ましい。
- c) 小形のつまみで、トルクが小さい場合は、1個の押ねじで、取り付けるものを選定してもよい。
- d) プラスチックのつまみには、押ねじ用の埋金を設けたものを選定することが望ましい。
- e) 形状及び色などについて、人間工学的に考慮して選定する。

7.4.1.20 ダイヤル

- a) ダイヤルの目盛、数字及び文字は、彫刻、エッチング、印刷などの適切な方法で表示し、約120度の立体角の中で約60 cmの距離から容易に読み取れるものが望ましい。
- b) ダイヤルの“がた”は、歯車、軸、滑車などを総合して最小目盛間隔の1/2以下となるものを選定する。

7.4.1.21 パッキン・ガスケット

- a) 用途及び環境条件を考慮して適切なものを選定する。
- b) EMI、EMP保護が必要である環境下では、原則としてEMI、EMP対策用のガスケットを選定することが望ましい。

7.4.1.21.1 Oリング 用途及び環境条件を考慮して、原則として**JIS B 2401 (Oリング)**から適切なものを選定する。

7.4.1.22 ボルト・小ねじ・ナット・座金類 艦外使用の機器の露出部に使用するボルト、小

ねじ、ナット及び座金類は、ステンレス鋼製のものを選定することが望ましい。

また、機器内部に使用するボルト、小ねじ、ナット及び座金類は、黄銅製又はステンレス鋼製のものを選定することが望ましい。これらは次の引用文書の中から選定することが望ましい。

a) ボルト、小ねじ及びナット

1) JIS B 1101(すりわり付き小ねじ)

JIS B 1111(十字穴付き小ねじ)

ネジの呼びM1.6以上の小ねじは、十字穴付き小ねじを優先使用する。

2) JIS B 1180(六角ボルト)

3) JIS B 1181(六角ナット)

4) JIS B 1176(六角穴付きボルト)

b) 止めねじ

1) JIS B 1177(六角穴付き止めねじ)

2) JIS B 1118(四角止めねじ)

3) JIS B 1117(すりわり付き止めねじ)

c) 座金

1) JIS B 1251(ばね座金)

2) JIS B 1255(歯付き座金)

3) JIS B 1256(平座金)

d) 座金組込みボルト及び座金組込み小ねじ

1) JIS B 1187(座金組込み六角ボルト)

2) JIS B 1188(座金組込み十字穴付き小ねじ)

7.4.1.23 軸受け 用途及び環境条件を考慮して適切なものを選定する。

7.4.1.24 歯車機構

- a) 精度，伝達効率，潤滑効果などを考慮し，バックラッシュはできるだけ小さいものを選定する。
- b) 歯車機構に使用する材料及び構造は，強度，磨耗，騒音，慣性，防せい性，防じん性などを考慮して選定する。
- c) 歯車及び軸受部分は，操作に当って直接手が触れないような構造のものを選定することが望ましい。
- d) 整備及び点検が容易な構造のものを選定する。
- e) 約60度の動揺に対して油漏れが生じない構造のものを選定する。
- f) 歯車機構に給油する油は，適正な粘度のもので，補給品リストに掲載されたものの中から選定することが望ましい。

7.4.1.25 プリント配線板 原則として **JIS C 5010(プリント配線板通則)** によるほか、次のとおりとする。

- a) **プリント配線板用材料** 電圧区分、電流容量、電気抵抗による温度上昇を考慮し、次に示すものか又は同等以上のものを選定するものとし、可燃性材料を使用しないことが望ましい。また、プリント配線板材料の銅はくの厚さは、外層は $18\mu\text{m}$ 以上、内層は $35\mu\text{m}$ 以上のものを選定することが望ましい。
- 1) **JIS C 6482(プリント配線板用銅張積層板—紙基材エポキシ樹脂)**
 - 2) **JIS C 6483(プリント配線板用銅張積層板—合成繊維布基材エポキシ樹脂)**
 - 3) **JIS C 6484(プリント配線板用銅張積層板—ガラス布基材エポキシ樹脂)**
 - 4) **JIS C 6485(プリント配線板用銅張積層板—紙基材フェノール樹脂)**
 - 5) **JIS C 6486(多層プリント配線板用銅張積層板—ガラス布基材エポキシ樹脂)**
 - 6) **JIS C 6522(多層プリント配線板用プリプレグ—ガラス布基材エポキシ樹脂)**
- b) **基本格子** プリント配線板に互いに直角の格子上に穴を配列する場合の格子間隔は、 2.54mm 又は 2.5mm とすることが望ましい。
- c) **穴** 導体層相互間の接続及び部品端子の挿入又は接続に用いる穴は、スルーホールめっきとするほか **JIS C 5010(プリント配線板通則)** の 4.5 によることが望ましい。
- d) **導体**
- 1) 標準導体幅は、**JIS C 5010(プリント配線板通則)** の 4.6 によることが望ましく、電流容量と電気抵抗による温度上昇を考慮して導体幅を選定することが望ましい。
 - 2) 導体の曲がり角は、丸みを付けたものが望ましい。
- e) **最小導体間げき** 最小導体間げきは、**JIS C 5010(プリント配線板通則)** の 4.7.1 表 6 によることが望ましい。
- f) **ランド**
- 1) 部品端子又は導体層相互間の電氣的接続を行うところには必ず使用し、機械的強度を考慮して形状及び寸法を選定する。
 - 2) ランドの形状は、任意とするが、ランドの寸法は、**JIS C 5010(プリント配線板通則)** の 4.8.1 表 7 によることが望ましい。また、スタンドオフ端子などを使用する場合のランド径は、その部品の最大径より 0.5mm 以上大きいものとする。
 - 3) 広い導体部分(電源、アースなど)のスルーホールめっき穴は、はんだが付きやすいランドとする。角形ランドの形状は、原則として長方形とし、大きさは、**図 3** に示すように、最小は部品リードの最大幅に等しいか、それ以上とし、長さは、部品リード接続面の少なくとも 2 倍以上であることが望ましい。

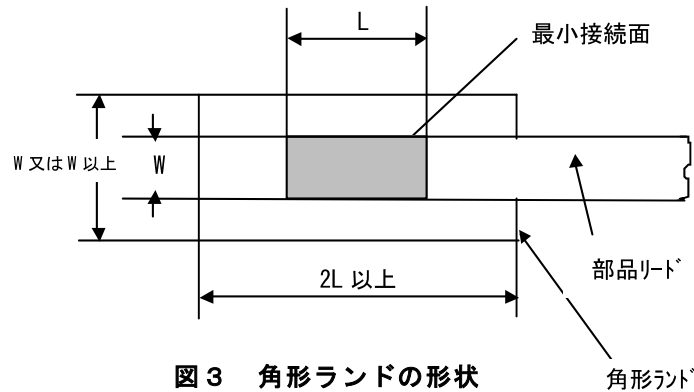


図3 角形ランドの形状

7.4.2 材料 機器に使用する材料は、原則として7.4.2.1から7.4.2.17項の規定に従うものとする。有害な物質を含有する材料は、法の規制に従って使用しなければならない。

7.4.2.1 使用禁止材料 艦内で使用する機器、構成品等において、原則として次の材料を使用してはならない。

ただし、これらの材料の使用がやむを得ない場合は、承認を得て使用するものとする。

- a) 毒物劇物取締法第2条1項、第2項及び第3項で規定する“毒物”，“劇物”及び“特定毒物”
- b) 次に示す材料

- －アスベスト、アスベスト混合材料、アスベスト充てんコンパウンド
- －カドミウム
- －発癌性物質
- －クロロフロロカーボン（CFC：通称フレオン）
- －引火（可燃）性物質
- －リチウム及びリチウム混合材料
- －マグネシウム及びマグネシウム合金（ただし、部品等で安全確保される場合を除く）
- －水銀及び水銀混合材料又は水銀合金
- －ポリクロルビフェニール（PCB）
- －ポリビニールクロライド（PVC）（ただし、部品等の導線として使用される場合を除く）
- －亜鉛又は亜鉛合金（ただし、使用することが仕様書で規定されている場合を除く）

7.4.2.2 使用制限材料 機器に使用する材料は、規定された使用条件のもとで、人体の健康や機器の性能を損なうような発癌物質、放射性物質、製造禁止物質などの有害物質（有毒性、腐食性）であってはならない。また有毒性若しくは腐食性気体を発生したり、腐食性の酸若しくはアルカリを形成するような気体であってはならない。

なお、火災など特別な状況下で燃焼に伴う有毒ガスが大量に発生するもの、粉じんが発生す

るものなど、人体や機器に有害な作用を生ずるおそれのある材料は、用いないことが望ましい。

使用が制限されている有害物質は次のとおりである。ただし、これらの材料の使用又は許容を越える使用がやむを得ない場合は、承認を得て使用するものとする。

- a) **製造が禁止される有害物質** 労働安全衛生法第55条に規定する製造等禁止物質
- b) **製造の許可を受けるべき有害物質** 労働安全衛生法第56条に規定する製造の許可を受けるべき物質

7.4.2.3 防かび材料 防かび材料は、a)に示す材料を第一優先とし、次いでb)に示す材料から選定することが望ましい。c)に示す材料はできるだけ使用を避けるものとし、やむを得ず使用する場合は防かび処理を施すものとする。また、必要に応じ**JIS Z 2911 (かび抵抗性試験方法)**によって試験を行い、かびの成長が認められないものは、防かび材料として使用してもよい。

- a) **かびが成長しにくい材料** 金属、ガラス、磁器、マイカ、アスベスト、キシレン樹脂、ABS樹脂、塩化ビニリデン樹脂、塩化ポリエーテル樹脂、フッ素樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、高密度ポリエチレン樹脂（密度0.94以上）、ポリカーボネート、ポリプロピレン、テレフタル酸ポリエステル、アクリルニトリル-塩化ビニール重合体、ガラス布基材けい素樹脂積層材、ポリアミド、ポリスルホンなど
- b) **かびが成長するおそれのある材料** フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、アセタール樹脂、塩化ビニール樹脂、繊維素誘導体樹脂、ビニルホルマリン樹脂、メタクリル樹脂、天然ゴム及び合成ゴム、ガラス布基材エポキシ樹脂積層材、動植物性材料を基材とする積層樹脂材料、ABS樹脂、ポリウレタン、低中密度ポリエチレン（0.94未満）など
- c) **かびが成長しやすい材料** 木綿⁽¹⁾、麻、硝酸繊維素、木材⁽²⁾、ジュート、皮、コルク、紙、ファイバ、毛、羊毛、木粉を基材とした可塑性材料など。

注 (1) 保護覆いなどに使用する帆布類は、使用してもよい。

(2) 木材は、湿気、虫害、腐食及び燃焼にたえるように適当な処置を施す。

7.4.2.4 可燃性材料 機器に使用する材料は、発生したスパーク、炎、加熱などによって発火又は爆発するおそれがなく、燃焼を助勢することのないものとし、次のことを考慮して選定する。

- a) 合成樹脂材料のうち熱硬化性のものは、**JIS K 6911 (熱硬化性プラスチック一般試験方法)**による自己消化性又は不燃性のものであることが望ましい。
- b) 熱可塑性のものは、**JIS K 6911, NDS XC 3502 (機器配線用電線)**などに規定された試験と同等な試験を行ったとき、40mm/min以上の割合で燃焼するものであってはならない。

なお、可燃性の材料であっても、耐火性の容器内に封入されている場合は、使用しても差し支えない。

7.4.2.5 耐アーク性材料 電力回路などの耐アーク性材料は、次に示すものを使用することが望ましい。

磁器、マイカ、無機質又はガラス基材メラミン樹脂、ガラス基材エポキシ樹脂、無機質又はガラス基材ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコンゴム、フッ素樹脂など。

7.4.2.6 金属材料 機器に使用する金属材料は耐食性又は防食対策を施したものが望ましい。また、引張り強度、疲労強度などの機械的性質に優れたものを使用することが望ましい。

7.4.2.6.1 耐食性材料 金属材料は、次に示す耐食性材料又は耐食性の表面処理を施したものが望ましい。

なお、露天に装備する機器は、用途に応じて塗装することが望ましい。

- a) **バフ仕上げ又は洗浄しただけで使用してもよい耐食性材料** 白金、金、銀、ニッケル、クロム、ロジウム、ステンレス鋼（クロム含有率が18%以上であって、不動態化処理を施したものが望ましい。）、すず、すず鉛合金、洋白、チタン、チタン合金、ベリリウム銅、アルミニウム青銅など
- b) **耐食性であるが必要に応じ表面処理を施して使用するのが望ましい材料** ステンレス鋼（a）に示すものを除く。）、高けい素鋳鉄、耐食アルミニウム合金、銅、銅合金（ベリリウム銅及びアルミニウム青銅を除く。）など
- c) **耐食性の表面処理を施して使用する材料** 鋼、亜鉛、アルミニウム、アルミニウム合金（耐食アルミニウム合金を除く。）、マグネシウム、マグネシウム合金など

7.4.2.6.2 鋳物材料

- a) 鋳物製作に当っては、機器の構造、環境条件などの要求に適合する鋳物材料及び鋳造方法を選定する。また、鋳造前に鋳型検査を行うことが望ましい。
- b) 海水のかかる場所で使用するものは、耐食性アルミニウム合金鋳物、ステンレス鋳物、青銅鋳物、りん青銅鋳物など耐食性のよいものを選定する。
- c) 潜水艦などの艦外に装備するため耐水圧性を必要とするものは、ステンレス鋳物、アルミニウム青銅鋳物など耐食性とともにより機械的強度の大きいものを選定する。
- d) 機械的強度を必要とする箇所には、必要に応じて熱処理を施すなどの適切な処理を施したものを選定する。
- e) 気密性、水密性、油密性又は耐水圧性を必要とする鋳物又は機械的強度を必要とする重要な部分の鋳物は、適切な非破壊試験によって欠陥の有無を確認したものを選定する。
- f) 普通鋳鉄及びびねずみ鋳鉄は、耐振性及び耐衝撃性が劣るのでフレームなどの構造用材料として使用してはならない。

7.4.2.6.3 異種金属の組合せ 異種金属が直接接触するか、又は、直接接触しない場合でも海水に浸されたり、飛まつを浴びる場合は、電食で金属の劣化が促進することのないように次の防食対策を講ずる。

- a) 使用する金属材料の組合せは、**付表 5** によって選択する。
- b) 電位差を減ずるためのめっきを施す。
- c) 異種金属の接触面に絶縁壁として働く材料を介在させるか、又は、有機被膜を設けたり、腐食防止剤を塗布する。

なお、電気的接触を必要としない場合は、**NDS G 8101（金属部品表面処理通則）**による処理を行うことが望ましい。

7.4.2.7 異種材料の組合せ 異種材料の組合せは、それぞれが物理的に安定な材料であっても、異種材料間で移行、変質などが生じて、不安定となるおそれのあるものは使用してはならない。

7.4.2.8 耐振性・耐衝撃性材料 振動又は衝撃を受ける箇所に使用する材料は、疲労強度などの機械的性質が良好なものを選定する。

7.4.2.9 ゴム材料

- a) 防水パッキン及びガスケットに使用するゴム材料は、**JIS K 6380（工業用ゴムパッキン材料-分類）**、防振用部品に使用するゴム材料は、**JIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）**の加硫ゴムから使用目的によって選定することが望ましい。
- b) ラバードーム、センサのモールド等に使用するゴム材料は、その用途に適合する強度、対候性を有するとともに電波透過特性、音波透過特性等を考慮して選定する。

7.4.2.10 帆布・糸 帆布及び糸は、完成品について24時間以上水に浸した後、乾燥させたとき規定寸法を満足しなければならない。

7.4.2.11 強化プラスチック材料 レドーム、ソーナードーム、きょう体などに使用する強化プラスチック材料は、その用途に適合する電波透過性、音波透過性、強度、耐候性などを有するものを選定する。

7.4.2.12 ガラス材料 機器に使用するガラス材料は、ひび、欠け、きずなどの欠点、衝撃破壊強さ、衝撃特性が原則として**JIS R 3202（フロート板ガラス及び磨き板ガラス）**、**JIS R 3205（合わせガラス）**、**JIS R 3206（強化ガラス）**などの規定に適合したものでなければならない。

7.4.2.13 絶縁材料 絶縁材料は、使用目的に合致する特性を有し、できるだけ難燃性、耐ア

C 0001D

ーク性及び低毒性のものを使用するほか、次のとおりとする。

- a) 積層、鋳込み、成型などによる可塑絶縁材料は、機械加工などの加工作業が終了した後、必要な箇所に絶縁処理又は防湿処理を施す。ただし、透明さを要求する箇所に用いる材料及び密閉構造の内部に用いる材料で吸水がほとんどないものには適用しない。
- b) 表面処理を行った磁器絶縁材料の電气的性能は、未処理の材料と同等以上とする。また、その表面は、平滑で且一様であることが望ましい。
- c) 高周波電圧を印加する部品の絶縁材料は、高周波損失による熱的性質、環境条件（特に湿度の影響）などを考慮して選定する。

7.4.2.14 コンパウンド 含浸及び充てん用コンパウンドは、経年変化の少ないものを選定する。ただし、隣接の部品及び材料に腐食、劣化などの、悪影響を与えるものであってはならない。なお、コンパウンドは、使用及び保管の温度範囲において、ひび割れが生じることなく、流れ出さないものとする。

7.4.2.15 接着剤 接着剤は、使用する環境条件において、十分な接着強度を有し、接着力の劣化が、少ないものを選定する。ただし、接着部及び周辺に、有害な影響を与えないものとする。

なお、接着には、接合する材料に適合した接着剤及び前処理を含め適切な接着方法を選定する。

7.4.2.16 配線材料

- a) 電線は、使用する環境条件のもとで、できるだけ可とう性の良好なものを使用し、配線及び整備作業時の張力に応じた機械的強度並びに束線としたときの許容電流低減率を考慮して適切なものを選定する。
- b) 繰り返し屈曲する箇所で、使用する電線は、より線導体のもの又は編組線導体のものとする。
- c) 絶縁体は、不燃性のものか、又は燃焼速度が $25\text{ mm}/\text{min}$ 以下の難燃性のもので燃焼した場合に有毒ガスを発生しないものであることが望ましい。
- d) 光ファイバケーブル及び光ファイバコードは、用途に適合した使用波長、伝送損失、伝送帯域などの伝送特性、耐熱耐寒性、難燃性などを考慮するとともに、配線又はぎ装に必要な許容張力、耐側圧性、可とう性などの諸特性についても考慮して選定する。

7.4.2.17 潤滑剤

- a) 種類は、最小限となるようにするとともに、補給品リストに掲載されているものの中から選定することが望ましい。
- b) 低揮発性のものを使用することが望ましい。

- c) 接触する材料に対して、有害な影響を与えないものとする。

7.4.3 加工法

7.4.3.1 配線 部品、サブアセンブリ、アセンブリ、機器などの内部又は相互間を電氣的及び光学的に接続する配線に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) 配線の経路は、機能及び性能上最も能率的に整理する。
- b) 長い配線は、適当な間隔で固定する。
- c) 配線は、振動及び衝撃によって断線、損傷などがなく、機器の性能に異常を生ずることのないように行う。
- d) 着脱する電線の末端部には、色別、札、なつ印などで接続箇所が識別できるように表示する。ただし、容易に識別できるような場合は、省いてもよい。
- e) 被覆などが溶解、損傷又は劣化するような、高温箇所に接触するおそれのある配線は、できるだけ避け、やむを得ず配線する場合は、耐熱ガラス繊維被覆などの配線材料を使用する。
- f) 配線は、できるだけ束ねて、ひもなどで縛るか、又はテープなどを巻き付けて緩まないようにする。配線を束ねるひも、テープなどは、かびが成長しにくい合成繊維などを使用する。
- g) かびが繁殖する材料を有する配線の端部は、端子を取り付ける前に防かび用の処理をする。
- h) 鋭い角や縁に接触するような配線は、できるだけ避け、やむを得ず配線する場合には、適切な保護措置を講ずるものとする。
- i) 配線がきょう体、シールド、仕切板、その他の穴を通る場合は、配線の被覆が損傷しないように、ブッシングをはめ込むか、又は縁を面取りする。
- j) 扉などの可動部の配線には、十分なたわみをつけ、必要に応じて柔軟な保護覆をかぶせるなど、適切な保護措置を講ずるものとする。
- k) 配線は、必要以上鋭く曲げてはならない。同軸ケーブル、光ファイバコードなどを使用する場合は、許容曲げ半径以下の半径で曲げてはならない。
- l) 光ファイバコードの配線は、最大許容張力以下で行い、過大な張力が残留しないようにする。
- m) 絶縁スリーブを配線部分などに使用する場合は、長さを10cm以下にすることが望ましい。
- n) 配線は、整備の際、容易に取外しができるようにすることが望ましい。
- o) 配線は、圧着端子などの末端処理のやり直しが、2回程度できるように線端部に余裕を持たせることが望ましい。
- p) ケーブルダクトは、欠陥のある配線を取り除くことができる構造とする。
- q) 絶縁シースのないシールド線は、使用しないほうがよい。やむを得ず使用する場合は、そのシールド線が露出した端子や、その他の導体などに接触しないように配線を行い、シールドの末端処理はこれらの導体などから、適当に離れた箇所で行う。

C 0001D

- r) レーダなどのパルス波，大電流を通す配線は，**f)**にかかわらず他の配線に有害な誘導を及ぼすことがないように分離する。
- s) 高周波回路，高速情報処理を行う回路などの配線は，最も適切な接続点を選んで，できるだけ短距離で行う。この場合，機器に要求される条件に適合する範囲で，**f)**，**n)**及び**o)**と異なる方法で配線してもよい。
- t) EMPに関する対策は，EMPの防護要求がなされた場合のみ実施する。

7.4.3.2 配線の接続

7.4.3.2.1 はんだ付け はんだ付けに係わる設計及び加工については，次のとおりとする。

- a) 導体直径が1.6mm以下の電線は，ねじなどで締め付けしないで，はんだ付けするか，又は圧着端子を使用して接続することが望ましい。
- b) はんだ付けすることによって，沿面距離，空間距離を失ってはならない。また，コネクタの端子部分には，はんだ付けした後，適当なスリーブをかぶせるなどの処置をする。
- c) 電線を一箇所にはんだ付けする場合は，接続する数を3本以下にすることが望ましい。
- d) はんだ付け箇所には，機械的強度を受け持たせないほうがよい。
- e) はんだ付け箇所は，事前及び事後に清掃する。
- f) 電線の末端の絶縁被覆を取り除くときは，心線に傷を付けないように行う。
- g) 部品のリード線は，はんだ付け部に加わる温度変化などによる応力を軽減するために，適当な曲がりをつけて余裕をとるようにする。
- h) 電線をラグ端子にはんだ付けする場合は，はんだ付けする前に，電線の先端を1/2～1回程度端子に巻き付けることが望ましい。
- i) コード類で，銅箔糸などの細線をはんだ付けする場合は，力ひも又はその他の適当な方法でコードを固定する。ただし，直接力の加わらない場合は，固定しなくてもよい。
- j) はんだ付けする場合は，熱によって部品や絶縁体などを劣化させないようにする。
- k) 耐熱性が規定されている部品は，規定された温度以内で，規定された時間内にはんだ付けを行う。

なお，このような部品にはんだ付けをやり直す場合は，新しい部品を用いることが望ましい。
- l) 耐熱性の低い部品をはんだ付けする場合は，部品に熱が伝導しないよう適切なヒートシンクを用いる。
- m) はんだは，量の過不足がなく適度に流れて，はんだ付けの表面が滑らかで光沢がなければならない。
- n) より線をはんだ付けする場合は，毛管現象によって不必要なところまではんだが流入し，可とう性を損なうことのないようにする。
- o) はんだは，はんだ付け箇所以外の部分に付着させてはならない。また，はんだくずは機器

内及び機器上に落としてはならない。

- p) はんだ付けが不十分な場合には、はんだをできるだけ取り除き、再びはんだ付けする。
- q) はんだは、すずを約60%含有する良質のものを使用することが望ましい。
- r) はんだ付けをするときは、中性フラックスを使用することが望ましく、腐食性のフラックスを使用してはならない。やむを得ず使用する場合は、はんだ付けの後、フラックスをよく清掃する。
- s) はんだ槽を使用して自動はんだ付けする場合は、はんだ槽の温度、はんだの純度などを管理する。

7.4.3.2.2 ラッピング接続 ラッピング接続に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) ラッピング端子は、所定の形状寸法を有し、曲がり、汚れ及び傷が生じてはならない。
- b) 電線は、ラッピング端子に適合するものを使用する。
- c) 電線の末端の絶縁被覆は、心線に傷を付けないように取り除く。
- d) 電線の巻き付けは、適切な位置で行い、重なり巻きがなく、巻き始めと巻き終わりの部分を除き、数回密着して巻く。
- e) 電線の立ち上がりは、急激な折れ曲がりがなく、余裕を持たせる。
- f) 使用工具は、電線及びラッピング端子に適合したものをを用いる。

7.4.3.2.3 圧着接続 圧着接続に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) 圧着端子及び圧着形コネクタは、接続箇所及び電線に適合したものを使用する。
- b) 圧着端子及び圧着形コネクタに接続される電線の末端の絶縁被覆は、心線を傷つけないよう適合する長さだけを取り除く。
- c) 圧着端子と電線は、端子盤に取り付けるときに電線をねじることのないような向きで圧着する。
- d) 圧着端子及び圧着形コネクタと電線との接続作業は、適合した工具を使用し、適正に行う。
- e) 圧着形コネクタを機器の付属品とする場合は、取扱説明書にその規格、圧着に必要な工具、使用方法などを記述することが望ましい。

7.4.3.2.4 その他の接続 その他の接続に係わる設計及び加工については、接続する電線に適合するものを選定し、適切な手順及び基準に従わなければならない。

なお、その工具が特殊なものである場合は、取扱説明書にその仕様や使用方法などを記述することが望ましい。

7.4.3.3 プリント配線板組立

- a) 特殊な工具又は技術を要することなく、部品の交換ができることが望ましい。

- b) 部品の取付けは、7.4.3.4 a), b), d), f) 及び g) によるほか、図4の(ア)のように横付けすることが望ましい。やむを得ない場合は、(イ)のように縦付けしたものでよい。ただし、この場合は、電気的、機械的及び熱的な不具合を生じないようにしなければならない。

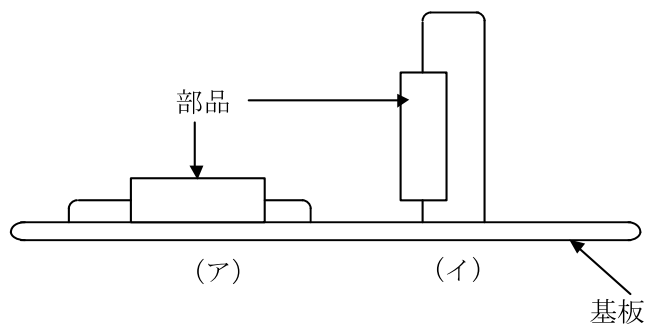


図4 部品の取付方法

c) はんだ付けの方法

- 1) スルーホールめっき穴への部品の取付けは、リードを折り曲げずにはんだ付けしたものでよい。
- 2) スルーホールめっきのない穴への部品の取付けは、リードを折り曲げてはんだ付けしたものでなければならない。

図5のようなスタンドオフ端子又はクリンチワイヤを使用する場合は、ランド又は導体に直接はんだ付けしたものとする。

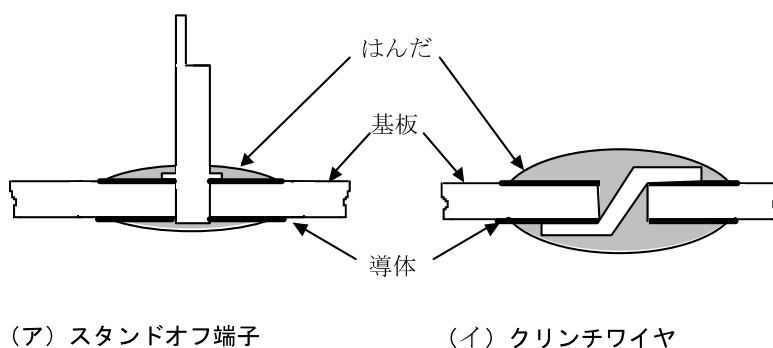


図5 スタンドオフ端子・クリンチワイヤのはんだ付け方法

備考 図5 はスタンドオフ端子及びクリンチワイヤ形状の一例を示す。

- 4) ジャンパ線を使用する場合は、スルーホールめっき穴に挿入するか、又は部品のリードに巻きつけて確実にはんだ付けしたものとす。
- 5) はと目は、使用しないものとし、やむを得ず使用する場合は、次の条件を満足したものであることが望ましい。
 - (a) 銅又は銅材に、すず、金又ははんだでめっきを施したものである。
 - (b) 印刷配線板の各面のランドに確実にはんだ付けしたものである。
- d) プリント配線板に使用するコンフォーマルコーティング材料は、はんだごてを当てることによってプリント配線板を損傷することなく、容易に取り除くことができるものが望ましい。
- e) 機器に対するプリント配線板の取付けは、振動、衝撃などの環境条件によって電氣的又は機械的に支障を生じないように、板端から 25 mm 以内の範囲で少なくともプリント配線板の相対する 2 辺で支えられることが望ましい。

7.4.3.4 組立 組立に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) 部品は、それ自体を機械的に保持して取り付けること。ただし、リード線一本にかかる平均の質量が 7 g (タンタルコンデンサは 3.5 g) 以下の部品は、振動及び衝撃によって、断線、損傷などのおそれのない限り、リード線だけで保持しても差し支えない。

なお、この場合、リード線は必要以上に長くしてはならない。
- b) 部品を取り付ける場合、部品のリード線又は端子に無理な屈曲を与えたり、部品に有害な損傷を与えてはならない。
- c) 部品の取付けは、強固にする。特に 1 個のリベット又はねじで取り付ける構造の場合は、緩まないような手段を講じ、部品の回転を防ぐため、部品と取付面との摩擦だけに頼らず、回り止めなどの手段を講ずることが望ましい。
- d) 部品は、整備性を考慮し、交換が容易にできるようにする。ただし、やむを得ず特殊な方法で取り付ける場合は、その部品の交換方法を取扱説明書などに記述する。
- e) ソケット、コネクタなどに差し込むだけで取付ができる電子管、リレーなどで脱け落ちるおそれのあるものは、クランプを使用することが望ましい。
- f) コネクタ、中継端子及びソケットは、整備の際に取り外し、交換が容易にできることが望ましい。ただし、交換が容易なアセンブリ又はサブアセンブリに含まれるものは、この限りではない。
- g) 半導体部品のうち、静電気破壊の恐れがある部品を使用したときは、作業員、作業卓などに静電気防止対策を行うとともに、はんだごてからの電流の漏えい防止などの対策を講ずる。
- h) 歯車装置は、整一で滑らかな回転を得られるように組み立てる。精密な調整を必要とする場合は、精密さの程度に応じ、必要な器具を使用して組立を行う。
- i) Oリングを使用する部分の組立は、Oリングの傷、Oリングの溝と当たりの面の傷、異物

の付着などが無いことを確認してから行う。また、機器の使用条件に応じて、Oリングに潤滑剤を塗布することが望ましい。

- j) パッキン又はガスケットの組立における締付けは、均一な締付力でいい、水圧試験などの後には、締付力の再確認を行い必要に応じて、増締めを行う。

7.4.3.5 ボルト・小ねじ・ナット・座金類の止め方 ボルト、小ねじ、ナット、座金類の止め方に係る設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) ナットを用いて止める場合のねじの長さは、ナットから 1.5 山以上出る長さとし、この長さに最も近い標準ねじを選定することが望ましい。また、ねじ径の 1.5 倍以上の厚さの金属の板、鋳物などには、タップを立ててねじ止めしてもよい。この場合、ねじのかみ合いの長さは、ねじ径の 1.5 倍以上とすることが望ましい。

- b) アルミニウム合金などの軽金属及びその他の柔らかい金属又は非金属からなる部分のねじ止めは、次によることが望ましい。

- 1) 取付け、取外しが度々行なわれる部分には、直接ねじ加工を行ってはない。

なお、ねじ加工が必要な場合は、ブッシュ、インサートなどをあらかじめねじ部に固定することが望ましい。この場合、ねじ山の数は、2 山以上とする。

- 2) 取付け、取外しがあまり行われない部分には、直接ねじ加工を行うことができる。この場合、ねじ山の数は、3 山以上とする。

- 3) 異種金属の組合せによる電食を起こすおそれのある場合には、金属製のブッシュ又はインサートを使用しないほうがよい。

- c) さらに小ねじ又は丸さら小ねじを使用する場合は、ねじの頭がさら穴に正しくかん合するようにする。ただし、ねじの頭の高さの 1.5 倍以下の薄い板には、さら小ねじ又は丸さら小ねじは使用しないほうがよい。

- d) 止めねじを使用する場合は、止めねじ部に加わる荷重に応じ 2 個使用するか、又は相手軸にへこみを設ける。

なお、一つの機器に使用する同じ寸法の止めねじは、すべて同じ形式のものを使用することが望ましい。

- e) ボルト、小ねじ、ナット類の緩み止めは、ばね座金、歯付き座金、戻り止めナット、二重ナットなどで行うこととし、必要に応じねじ固着剤、割りピンなどを使用してもよい。また、座金組込みボルト又は座金組込み小ねじを用いてもよい。

- f) 鋳物、合成樹脂材料、磁器材料などの部品をねじ止めする場合は、保護のため、平座金更に、必要に応じ合成樹脂材料、防かび処理を行ったファイバなどの座金を入れる。また、二重ナット止めなどの緩み止めを施して固定することが望ましい。

- g) 艦外機器の外部に使用するボルト、ナット類は、六角ボルト又は六角ナットを使用することが望ましい。

- h) 機器の整備において取外す頻度の高い、又は取り外したボルト、ねじ、座金類が脱落して近接のユニット等に悪影響を及ぼす場合には、脱落防止機能をもたせる。
- i) 締付けは、ボルト、小ねじ、ナット類の大きさ及び規定された締付けトルクに適合する工具を使用する。

7.4.3.6 工作 工作に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) きょう体などの工作は、鋳造、プレス、折り曲げ、溶接、接着などによる。ただし、溶接の困難な材料を使用する場合及び溶接を避けた方がよい構造である場合は、リベット止め又はねじ止めとしてもよい。

機器の整備において取り外す必要のある箇所及び部品の取付けは、ねじ止めなどとする。

なお、シールド構造のような電氣的接続を必要とする場合、構造体の合わせ面には、導電性を有する表面処理を行い、必要に応じ導電性接着剤又は導電性ガスケット等を使用するか、電線などで電氣的接続を確保する。なお、シールド構造のような電氣的接続を必要とする場合、構造体の合わせ面には、導電性を有実に行う。

- b) リベット止めの結合部分は、ひび割れ、欠損、変形などがあってはならない。
- c) 塑性加工を行った部分で高信頼性若しくは長寿命を必要とするか、又は重い荷重若しくは繰返し荷重がかかるような場合は、非破壊試験によって欠陥の有無を確認する。

7.4.3.7 金属の表面処理 めっきを含む金属の表面処理は、NDS G 8101（金属部品の表面処理通則）及び表 2 4 によることが望ましく、次のとおりとする。

- a) めっきを含む金属の表面処理は、機械加工（穴あけ、タップたてなど。）がすべて終わった後に行うことが望ましい。
- b) めっきの厚さは、機器又は部品の電気伝導及び耐食性に対する要求による。
- c) 鋼、亜鉛、アルミニウム、アルミニウム合金（耐食性アルミニウム合金を除く）、マグネシウム、マグネシウム合金などの耐食性の表面処理は、次の方法による。
 - 1) アルミニウム及びアルミニウム合金は、JIS H 8601（アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜）、JIS H 8602（アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜）、JIS H 8603（アルミニウム及びアルミニウム合金の工業用硬質陽極酸化皮膜）による皮膜、化成皮膜、塗装などの耐食性の表面処理を施す。
 - 2) マグネシウム及びマグネシウム合金を使用する場合は、JIS H 8651（マグネシウム合金防食処理方法）による耐食性の表面処理を施す。
 - 3) 表面処理を施すことによって、正常な機能に悪影響を及ぼす箇所か、又は表面を通して電氣的に接地をする必要がある個所に対しては、耐食性の表面処理を施さなくてもよい。
- d) 艦外装備品の外面及び艦内装備品のパネル面などのめっきは、光沢仕上げを行わないほうがよい。

表 2 4 めっきの種類

銀めっき	JIS H 8621 (工業用銀めっき)
ニッケルめっき 及びクロムめっき	JIS H 8617 (ニッケルめっき及びニッケル-クロムめっき), JIS H 8615 (工業用クロムめっき)
亜鉛めっき	JIS H 8641 (溶融亜鉛めっき) JIS H 8610 (電気亜鉛めっき)
金めっき	JIS H 8620 (工業用金及び金合金めっき)
すずめっき	JIS H 8619 (電気すずめっき)

7.4.3.8 塗装 塗装は、NDS G 8101 (金属部品表面処理通則) によることが望ましく、次のとおりとする。

- a) 機器のきょう体などの塗装は、溶接及び機械加工(穴あけ、タップたてなど。)がすべて終わった後に、機器の内外面からさび、視認できる腐食生成物、フラックスなどを取り除き、油脂やほこりを溶剤でふきとるか、又は蒸気脱脂、超音波洗浄、すすぎなどによって清浄にしてから行う。
- b) 機器のきょう体などの塗装は、必要に応じて耐食性表面処理を行った後に行う。
- c) 艦内装備機器のきょう体などの外面の塗装は、半つや焼付けとすることが望ましい。
- d) 艦外装備機器のきょう体などの外面の塗装は、風雨、温湿度変化、海水腐食、水圧、日射等に対して十分な考慮を払ったものとする。また、外面の塗装は、半つや常温乾燥とすることが望ましい。
- e) ちりめん塗装は、行わないほうがよい。
- f) 機器の外きょうの扉の取っ手、止め金具などのめっきした部分、ステンレス鋼、プラスチック成形品などは、塗装しなくてもよい。
- g) 電波の吸収を避ける必要のある部分の塗装は、その程度に応じて塗装を禁止するか、又は吸収の少ない塗料を使用するとともに注意銘板などで表示する。

7.4.3.9 溶接 溶接に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) 溶接は、溶接する材料、機械的強度などを考慮し、溶接の方法、溶接材料などを選定して行う。
- b) 溶接面は、必要な強度が保証できる面積でなければならない。
- c) 重要な箇所は、溶接部に劣化及び応力の発生ができるだけ少なくなるように溶接温度、溶接時間など溶接条件を選定する。また、劣化及び応力が発生しても重大な支障とならないような処置をする。
- d) 点溶接を行う場合の溶接点の数は、各接続面について三箇所以上とすることが望ましい。ただし、強度上あまり重要でないもの及び小形のものは一箇所でもよい。

- e) 溶接を行う前に、溶接面を清掃し、溶接を妨げる異物を除去する。
- f) 溶接部は、よく融合し、有害なひずみ、割れ、きず、泡などの欠陥があってはならない。
- g) 溶接部に要求される気密性、水密性、油密性及び耐水圧性並びに機械的強度は、適切な方法で確認する。
- h) 溶接部分で高信頼性及び長寿命を必要とするか、又は大きい荷重及び繰返し荷重がかかるような場合は、非破壊試験によって欠陥の有無を確認する。
- i) ろう付けは、**JIS Z 3621**（ろう付作業標準）によることが望ましい。
- j) より線及び絶縁電線の電氣的接続又はフラックスがたまるような構造の箇所は、ろう付けをしないほうがよい。

7.4.3.10 接地 接地に係わる設計及び加工については、次のとおりとする。

- a) きょう体内に接地母線を設ける場合は、容易に識別できる裸線、銅管又は銅帯を使用することが望ましい。
- b) シールド線のシールド、鋼製アングル及び鋼板（シャシを除く。）は接地導体として使用してはならない。
- c) 接地端子の導体部の材料は、黄銅又はステンレス鋼を使用することが望ましい。
- d) きょう体接地端子及び信号接地端子に部品を接続する方法は、**7.4.3.2** によるほか、接地抵抗が小さくなるようにする。
- e) アングル、シャシなどの塗装してある部分に接地する場合は、接続部分の塗装皮膜を取り除いて、完全な電氣的接続が得られるようにする。
- f) 二つのきょう体を直結し、同電位とする場合、直結のため締め付ける部分の塗装は、塗り逃げするか、塗装皮膜を取り除いて、完全な電氣的接続が得られるようにする。

8. 品質の確保 製造者は、製品に要求される品質を確保するため必要な管理を行わなければならない。

9. 試験の一般条件

9.1 標準試験状態 標準試験状態は、**NDS C 0110**（標準試験状態）による。

9.2 試験機・試験装置 試験機・試験装置は、**NDS C 0110**（試験機・試験装置）によることが望ましい。

9.3 電源 供給機器を動作させるための電源は、**NDS C 0110**（電源）によることが望ましい。

10. 包装

10.1 一般的事項 包装の一般的事項は、**NDS Z 0001（包装の総則）**によることが望ましく、そのほか次のとおりとする。

10.1.1 一般要領 包装の一般要領は、次のとおりとする。

- a) 包装は、製品の解体をしないで行うことが望ましい。
- b) 包装は、荷役、保管及び開こんまでの期間における外的諸条件に耐え、機器の品質が保持できなければならない。
- c) 包装の軽量化、小容積化、経費節減及び流通の合理化を図った包装を行う。
- d) 包装材料は、入手が容易で、包装、輸送、荷役、保管及び開こんの諸作業が簡単にできるものとする。
- e) 個装及び外装のレベル指示に従い機器の性質、特徴、納地、輸送方法、保管などを考慮して包装の設計を行う。

10.1.2 収納基準 同一包装に収納する品目は、同一契約の同一品目ごとに行う。ただし、次の場合はこれによらなくてもよい。

- a) 同一契約で異品目の場合であっても、数量が少ないか、又はそれぞれの容積が小さいものなどで詰め合わせを適当とするものは、“詰め合わせ包装”と表示して包装することができる。
- b) 一品目が2以上の構成品、附属品などからなり、質量又は容積が大きいもの若しくはその他の包装技術上の理由で分割包装を適当とするものは、相互の組み合わせを明らかにして分割包装をすることができる。

10.1.3 包装のレベル 包装のレベルで個装レベルC又は外装レベルⅢが要求された場合は、一般商業慣習による個装又は外装を行うことができる。

10.2 木箱包装 木箱包装は、**JIS Z 1402（木箱）**、**JIS Z 1403（枠組箱）**、**JIS Z 1405（腰下盤）**及び**JIS Z 1406（さん付き合板箱）**によることが望ましい。

10.3 寸法基準 包装の寸法基準は、**JIS Z 0105（輸送包装系列寸法）**によることが望ましい。

10.4 包装方法 個装、内装及び外装は、次のとおりとすることが望ましい。

- a) 防湿包装方法は、**NDS Z 0007（防湿包装方法）**による。
- b) 防水包装方法は、**NDS Z 0008（防水包装方法）**による。
- c) 防せい包装方法は、**NDS Z 0009（防せい包装方法）**による。
- d) 緩衝包装方法は、**NDS Z 0010（緩衝包装方法）**による。

付表 1 用語の定義

用語	原語	意味	出典
青浪荷重	Greenwater loading	波浪衝撃による物理的負荷。	
アベイラビリティ	Availability	修理系が規定の時点で機能を維持している確率、又はある期間中に機能を維持する時間の割合。	JIS Z 8115 信頼性用語
アレスタ	Arrester	雷又は回路の開閉などに起因する過電圧の波高値がある値を越えた場合、これに伴う電流を分流することにより過電圧を制限して、かつ続流を短時間のうちに遮断して、系統の正常の状態を乱すことなく現状に自復する機能を持つ装置。	JIS Z 9212 エネルギー管理用語（その2）
沿面距離	Creepage Distance	二つの導電性部分間の絶縁材の表面に沿った最短距離。	JIS C 1010 測定、制御及び研究室用電気機器の安全性
下限要求	Minimal acceptance	最も緩やかな要求性能。	
危険な生きている	Hazardous live	感電又は電氣的やけどを生じる可能性のある	JIS C 1010 測定、制御及び研究室用電気機器の安全性
空間距離	Clearance	二つの導電性部分間の空間における最短距離。	JIS C 1010 測定、制御及び研究室用電気機器の安全性
再使用可能ソフトウェア	Reusable software	ある用途向けに開発されたが他の用途にも使用できるもの、または複数のプロジェクト上で使用可能なように特に開発されたかあるプロジェクト上で複数の役割をもつソフトウェアのこと。	
重要任務（機器）	Mission critical (item)	艦船の安全性、運動性及び任務の継続性に顕著に貢献する（機器）	MIL-STD-2036A

用語	原語	意味	出典
上限要求	Fully hardened	最も厳しい要求性能。対象機器は、COTS、防衛化COTS又は防衛庁規格適合品に及ぶ。上限要求性能は、防衛庁規格で設計製造することと同義語ではない。	
スマート・ロードshed	Smart loadshed	電源異常が生じた場合、配電盤などから異常を知らせる接点信号を負荷側に送り、負荷側で自動的に短時間の負荷調整に応ずる機能。	
静電気放電	Electrostatic discharge (ESD)	直接接触又は静電誘導による異なった電位にある物体間の電荷の移動。	
接触電流	Touch current	電磁界中に置かれた非接地導電物体に、接地された人体が触れることによって接触点を介して流れる電流。	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”
接触ハザード	Touch hazard	接触電流を生じさせるような潜在的な状況。	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”
線量当量	Dose equivalent	生体組織への影響に関して、種類の異なる放射線を共通に取り扱えるよう、吸収線量に線質係数など必要な係数を乗じたもの。吸収線量とは放射線によって、物質に与えられた単位質量当たりのエネルギー。	JIS Z 4001 原子力用語
致命的故障	Catastrophic fault	システム又はサブ・システム及びその機能をほぼ瞬時に破壊する故障。	
電磁干渉	Electromagnetic Interference (EMI)	機器あるいは部品からノイズを外部へ出し、輻射や伝導によって、他の機器や部品に妨害を与えることをいう。	電磁波対策ハンドブック（工業資料センター）
バトルショート	Battleshort	戦闘中の機器故障時も機器を即応状態に維持するため、機器の保護と人的安全のためのインタロック保護回路の作動をバイパスする機能。バトルショー	

用語	原語	意味	出典
		トは、故障時の機器停止や再起動の時間（通常は機器保護のため長時間を要する）を避けることにより、任務即応性とシステム・アベイラビリティを最大限に維持する。	
バリア	Barrier	あらゆる通常の接近方向からの直接的な接触に対して保護を与える部分。	JIS C 1004 電気測定器の安全性
比吸収率	SAR	生体が電磁界にさらされることによって単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量（電力）。	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”
非接地条件		誘導電流が大地へ流れないような大地の影響が無視できる条件。例えば、素足の場合は大地から 10cm 以上離れた状態である。	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”
輻射管制	Emission Control (EMCON)	例えば、レーダ、通信機の音響的・電磁氣的・光学的放射を禁止又は制限する艦の運用形態。	海自用語集
耐爆風圧性	Blast Pressure	大砲の発砲、ミサイルの発射等によって発生する衝撃（ブラスト）、振動、爆風圧、高温、有毒ガス、破片等。	
平均故障間隔	Mean Time Between Failure (MTBF)	修理系の相隣る故障間の動作時間の平均値。	JIS Z 8115 信頼性用語
平均修復時間	Mean Time To Repair (MTTR)	修復時間（アイテムの故障について、修復作業を開始した時点から、アイテムが運用可能状態に回復するまでの時間）の平均値。	JIS Z 8115 信頼性用語
防衛化COTS	Ruggedized COTS	防衛用に改善されたCOTS機器。改善には、部品すなわち、シールドや出力調整器を付加するもの、またCOTS機器を直接改造するものがある。	
防衛庁規格適合品	Militarized	防衛庁規格等軍用規格に基づき設計・製造された機器。	

用語	原語	意味	出典
モジュール化	Modularizing	ある機能に関連する構成品をどれでも取外・交換できる能力。	
誘導電流	Induction current	人体が電磁界にさらされることにより人体内部に誘導される電流。	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”
漏えい電流	Leakage current	機器の導電性露出表面とグランド又は機器の他の露出表面の間で流れるあらゆる種類の漏えい電流（静電容量接続による電流も含む）。	海自用語集
COTS	Commercial off-the-shelf	例えば、カタログ品のように、市販の小売店や卸売商から購入できる品物。	
EMC	Electromagnetic compatibility	電磁適合性。電磁環境における両立性のことで、機器や部品がノイズを出さない、また、ノイズの影響を受けないことをいう。	電磁波対策ハンドブック（工業資料センター）
EMP	Electromagnetic-pulse	核爆発に伴って発生する電磁パルス。最近では雷放電によるパルスを LEMP (Lightning EMP) といったり、静電気放電 ESD によるパルスをも EMP というようになったので、これらとの混同をさけるために NEMP (Nuclear EMP) ということが多い。	電磁波対策ハンドブック（工業資料センター）
NDI	Nondevelopmental item (NDI)	開発を必要としない機器。	
OSA	Open system Architecture	要求に適合させるため、オープンシステム接続標準に基づいて構成されたシステム機能・組織・運用に関する物理的・論理的な構造。	
rem (レム)	Rem	線量当量の在来単位。1rem=0.01Sv	JIS Z 4001 原子力用語
Sv (シーベルト)	Sievert	線量当量の単位。1シーベルトは、ベータ線及びガンマ線の照射では1グレイに等しい。アルファ線では1シーベ	JIS Z 4001 原子力用語

用語	原語	意味	出典
		ルトは 1/20 グレイに相当する。グレイは吸収線量の単位で、1 グレイは放射線の照射による物質 1 kg 当たり 1 J のエネルギー吸収に等しい。	
TEMPEST (テンペスト)	TEMPEST	漏えい放射の調査と研究。TEMPEST は、“漏えい放射”の用語と同義語に使われる。	
TREE	Transient radiation effects on electronics	核爆発の影響による電子回路への過渡的な照射効果。	radiation effect : 照射 効果 = JIS Z 4001 原子力用 語

付表2 記号・略号

記号・略号	原 語	読み方
COTS	Commercial Off-The-Shelf	コッツ
EMC	ElectroMagnetic Compatibility	
EMCON	Emission CONtrol	
EMI	ElectroMagnetic Interference	
EMP	ElectroMagnetic Pulse	
MTBF	Mean Time Between Failure	
MTTR	Mean Time To Repair	
NDI	NonDevelopmetal Item	
OSA	Open System Architecture	オーエスエー
rem	Rem	レム
SAR	Specific Absorption Rate	
Sv	Sievert	シーベルト
TREE	Transient Radiation Effects on Electronics	

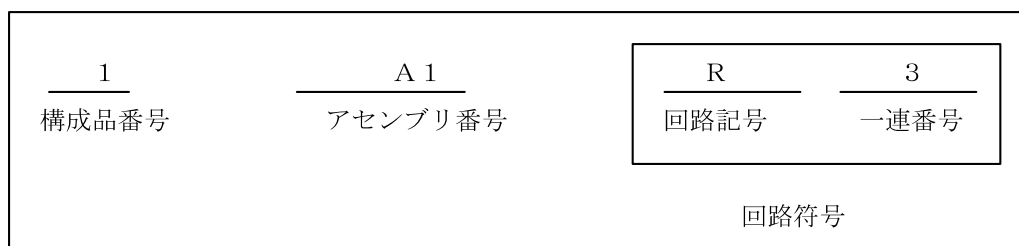
付表 3 回路番号の付け方

構成品別及びアセンブリ別に番号を付ける。(付図 1 参照)

例 無線機として、送信機(付図 1 の構成品-1)と受信機(付図 1 の構成品-2)が構成品であるとする、この場合は次のように回路番号を付ける。

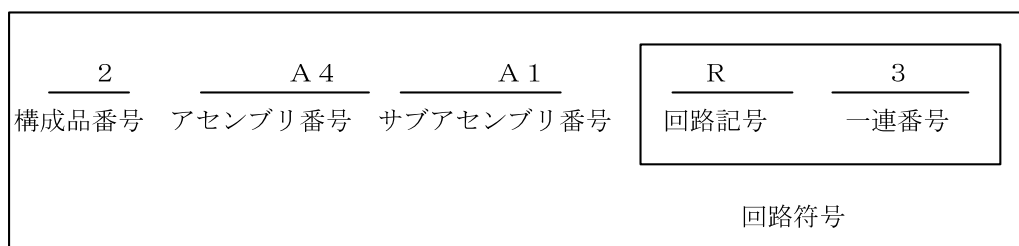
例 1 付図 1 の構成品-1 送信機

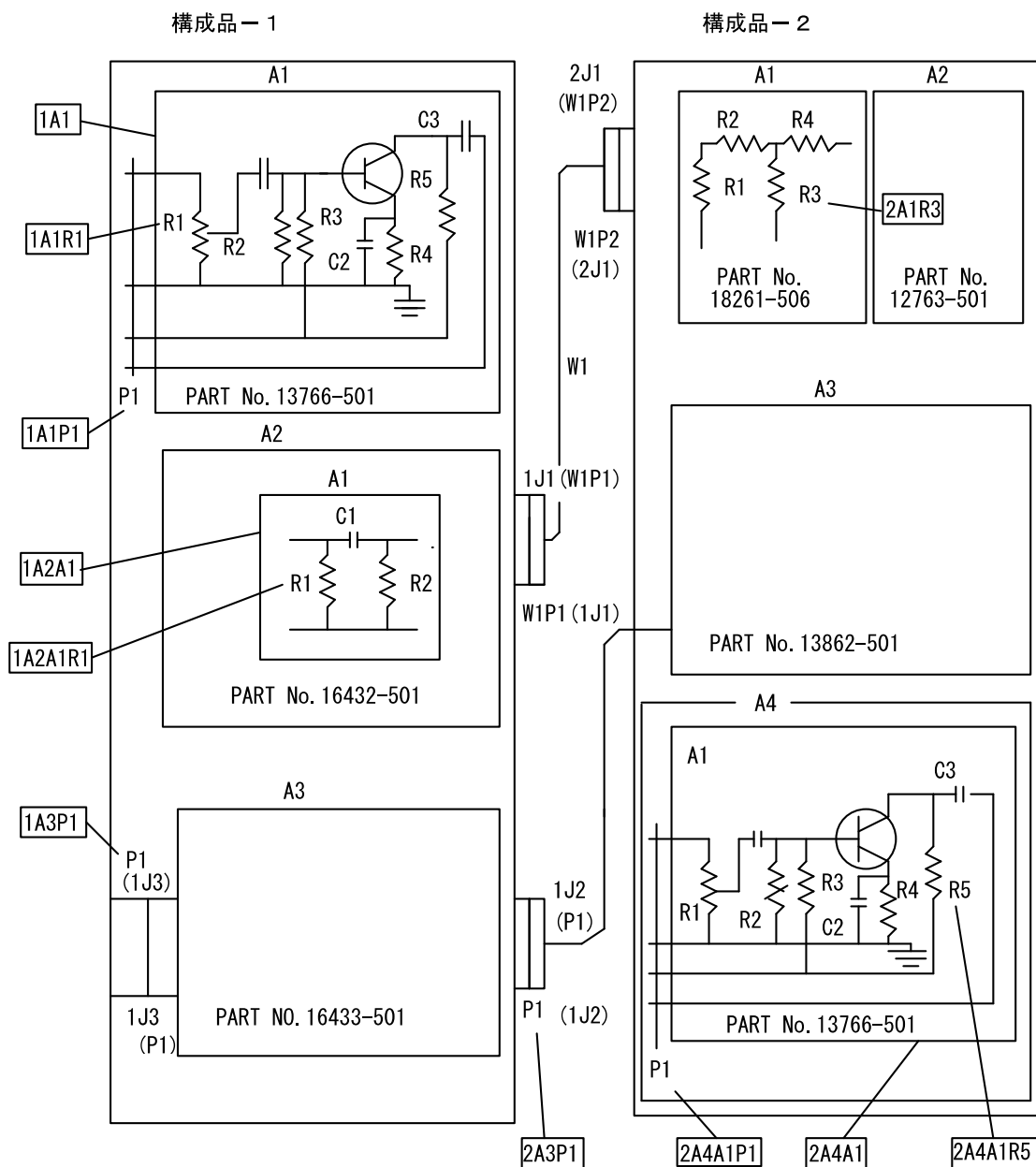
回路番号



例 2 付図 1 の構成品-2 の受信機

回路番号





備考 1. 図面にコネクタ(接栓及び接栓座)の回路番号又は回路符号を記入する場合は、相手のコネクタ(接栓及び接栓座)の回路番号又は回路符号を括弧書きする。

付図 1 回路番号の付け方の例

付表4 回路記号

回路記号	部 品 名
A	アセンブリ, サブアセンブリ
AR	静止型増幅器, 磁気増幅器, 電話中継器
AT	固定減衰器, 可変減衰器, パッド
B	電動機, 送風機, サーボモータ, シンクロ電機, シンクロレゾルバ
BT	電池
C	コンデンサ
CB	回路遮断器
CP	コネクタ用アダプタ, 同軸ケーブル用アダプタ, 導波管アダプタ
CR	クリスタルダイオード, 半導体ダイオード, 金属整流器, 半導体整流器, 非対称形バリスタ, バラクタダイオード
DC	方向性結合器
DL	遅延線路, 遅延回路
DS	指示用部品 (電球, ベル, ブザー, サイレン, 発光ダイオード, エレクトロルミネセンス, プラズマディスプレイ, 液晶)
E	空中線, がいし, 絶縁物, 端子, つまみ, ブラシ, (備考1参照)
EQ	等化器, 等化回路
F	ヒューズ
FL	ろ波器, ろ波回路
G	発電機, バイブレータ, 回転器形増幅器, 回転機形励磁器
H	ボルト, ナット, ねじ
HP	水圧電気部品, 油圧電気部品
HR	ヒータ, ヒータ用ランプ
HS	送受器
HT	受話器, イヤホン
HY	サーキュレータ, ハイブリッドコイル, ハイブリッド回路
J	レセプタクルコネクタ (接せん座), ジャック, レセプタクル
K	リレー (継電器), コンタクタ
L	コイル (線輪), インダクタ, リアクトル, 過飽和リアクトル
LS	スピーカ

付表4 回路記号(続き)

回路記号	部品名
M	計器類
MG	発電電動機, 電動電動機, 回転形インバータ, 回転形コンバータ
MK	マイクロホン
MP	ばね, パッキン, 防振構造, ベアリング, ギヤ, シャフト, (備考1参照)
MT	トランスデューサ
P	プラグコネクタ(接せん), プラグ
PS	電源, 電源回路, 静止形インバータ
PU	ピックアップ, 録音ヘッド
Q	トランジスタ, サイリスタ
R	固定抵抗器, 可変抵抗器, ポテンショメータ, レオスタット
RP	中継器
RT	バラストランプ, 抵抗ランプ, サーミスタ, 安定抵抗管
RV	対称形バリスタ, 電圧受感抵抗器
S	スイッチ, インタロック, 調速器, 電けん, サーモスタット
SQ	着火装置
SR	スリップリング
T	トランス, 変圧器, 変成器
TB	端子板
TC	熱電対
TP	テストポイント
U	集積回路, 三端子レギュレータ
V	電子管, 光電管, 光電池
VR	電圧調整器(電子管を除く。)
W	電線, ケーブル, 導波管
X	ソケット, ヒューズホルダ, ランプホルダ, (備考2参照)
Y	水晶振動子, 磁わい振動子, 電わい振動子, 音さ共鳴子
Z	擬似線路, 共振空洞, 共振回路網, 移相回路網

備考1. この表に部品名の記載がない部品は, 類似の部品の回路記号を付ける。類似の部品がない場合は, 電気部品については“E”, 機械部品については“MP”を付ける。

2. ソケット類の回路符号は, 対応する集積回路, 水晶振動子, 電球, 電子管, ヒューズ, 継電器などの回路符号の前にXを付ける。

例1: 水晶振動子Y101のソケット XY101

例2: 集積回路U101のソケット XU101

また、水晶振動子 Y 1 0 1 に附属する部分がある場合は、部品諸元表では、次のように区分し記載する。

ソケット XY 1 0 1 a

恒温槽 XY 1 0 1 b

クリップ XY 1 0 1 c

3. 1個の部品で内部に数個のエLEMENTをもつか、又は附属品をもつものは、必要に応じてそれらを表す回路符号の後に、a, b, cなどの符号を付ける。例えば、3セクションの可変コンデンサの場合、C 1 0 1をもって全体を表示するものとするれば、C 1 0 1 a, C 1 0 1 b, C 1 0 1 cなどで各ELEMENTを表すものとする。

86

C 0001D

88

C 0001D

附属書 1（参考）漏えい電流試験

1. **適用範囲** 本附属書(参考)は、漏えい電流の試験方法を参考として記載したものであり、規定の一部ではない。

2. **引用文書** なし。

3. **本文との関係** 本文 6.4.10.1(漏えい電流)に記載されている漏えい電流を確認する際は、本附属書の試験方法を参考にするとうい。

4. 試験方法

4.1 **漏えい電流** 漏えい電流は、機器が作動する全ての電圧及び周波数について、電源電圧及び周波数が最も安定した状態で計測されなければならない。

警告 試験中は、機器が接地されていないため危険である。十分な電気衝撃に対する保護がないときは、露出している金属表面は触れてはならない。

4.2 **機器の接続** 電源切断後、外部電源に直接接続される機器及びこの機器から電源が供給されるユニット類は絶縁された場所に置かなければならない。機器と機器から電源を供給されるユニット間で安全に係わる接地導体は切ってはならない。機器と給電装置間の安全に係わる接地導体は、試験中には切らなければならない。

機器が単相電源のときは**附属書 1 図 1**のように、三相電源のときは**附属書 1 図 2**のように、直流電源の時は**附属書 1 図 3**のように接続されなければならない。

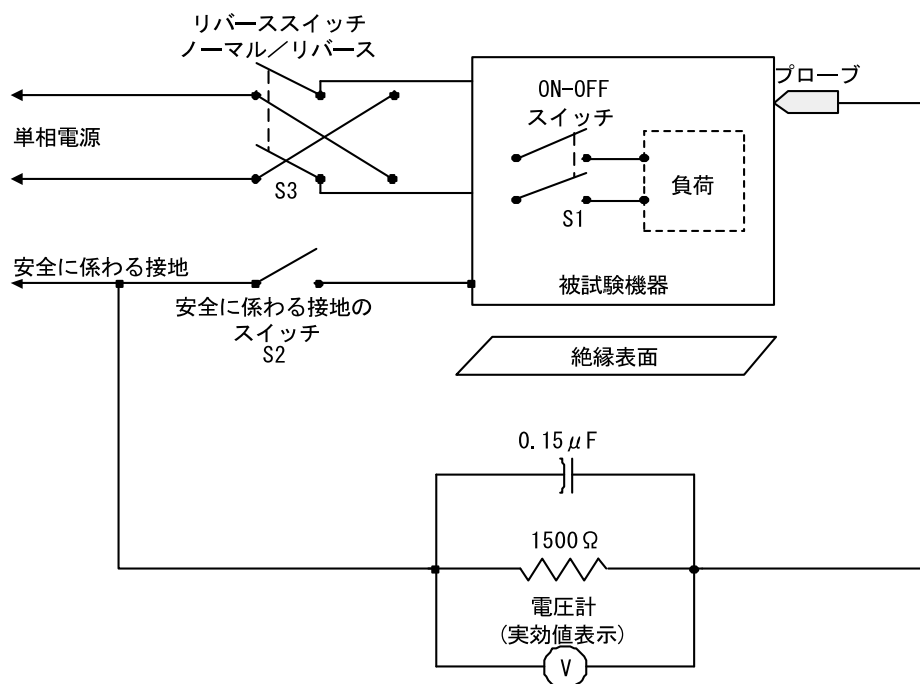
4.3 **計測** 漏えい電流は、機器が通常運転される状態で計測されなければならない。各運転モードでは、漏えい電流計測中に最大電力が使用されるように機器を制御しなくてはならない。漏えい電流は、実効値表示の電圧計を使用し、電圧降下した量で決定される。漏えい電流 5 mA での電圧降下は、抵抗 1500 Ω 、コンデンサ 0.15 μF を並列に接続したとき、直流で 7.5 V、交流 60 Hz で 7.5 VRMS、交流 400 Hz で 6.53 VRMS である。全体的な計測誤差は 5 % を越えないようにする。安全に係わる接地は、1 Ω 以下のインピーダンスで供給電源に接続されなければならない。被試験機器のケース、コネクタハウジング、校正又は調整用のつまみ、絶縁性のノブを外したつまみ軸など、全ての外部導体に対してプローブを使用して試験しなければならない。電圧は図で示す全てのスイッチ位置の組み合わせで計測しなければならない。安全に係わる接地導体は、試験が完了したならすぐに再接続しなければならない。

4.3.1 単相電源試験手順

- a) 外部電源が切れていることを確認し、**附属書 1 図 1** のように機器を接続する。
- b) ON-OFF スイッチ S1, 安全に係わる接地のスイッチ(Safety Ground Switch)S2 及びリバー
ーススイッチ
S3 を次の状態とする。
 - S1 スイッチ：切
 - S2 スイッチ：入
 - S3 スイッチ：ノーマル
- c) 外部電源を入れる。

警告 試験中は、機器が接地されていないため危険である。十分な電気衝撃に対する保護がないときは、露出している金属表面は触れてはならない。

- d) S2 スイッチを切る。
- e) S1 スイッチを入れる。
- f) 各プローブ位置で電圧計を読んで記録する（ケース、コネクタハウジング、つまみ、つまみ軸等）。
- g) S1 スイッチを切る。
- h) **f)** を繰り返す。
- i) S3 スイッチをリバーにする。
- j) **e) ~h)** を繰り返す。
- k) S2 スイッチを入れる。
- l) S3 スイッチをノーマルにする。
- m) 各操作モードで d) から l) までを繰り返す。
- n) 外部電源を切る。
- o) 機器を外す。



附属書 1 図 1 単相電源での漏えい電流計測

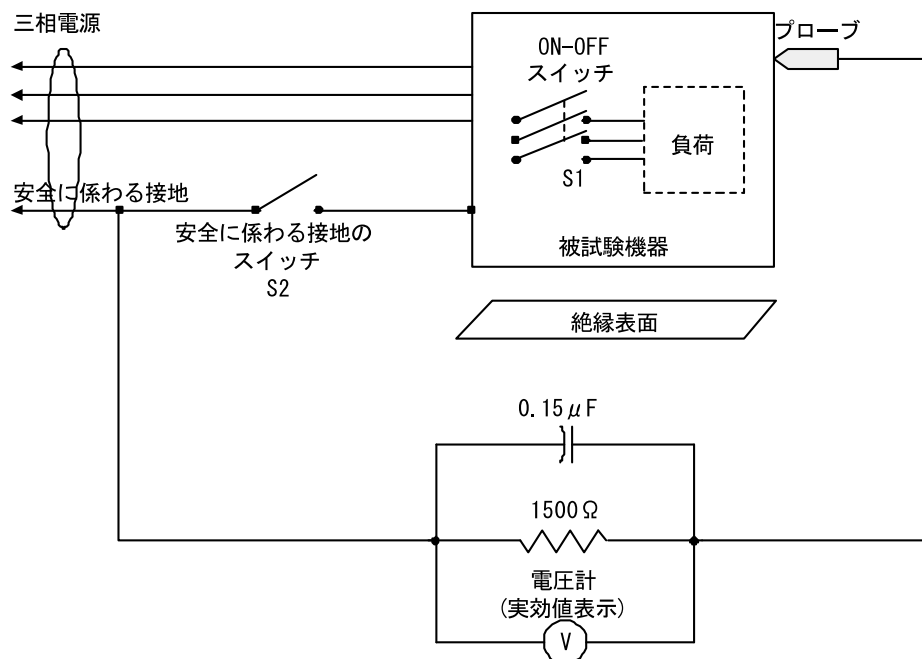
4.3.2 三相電源試験手順

- 外部電源が切れていることを確認し、附属書 1 図 2 のように機器を接続する。
- ON-OFF スイッチ S1 及び安全に係わる接地のスイッチ (Safety Ground Switch) S2 を次の状態とする。
 - SI スイッチ : 切
 - S2 スイッチ : 入
- 外部電源を入れる。

警告 試験中は、機器が接地されていないため危険である。十分な電気衝撃に対する保護がないときは、露出している金属表面は触れてはならない。

- S2 スイッチを切る。
- S1 スイッチを入れる。
- 各プローブ位置で電圧計を読んで記録する (ケース、コネクタハウジング、つまみ、つまみ軸等)。
- S1 スイッチを切る。
- f) を繰り返す。
- S2 スイッチを入れる。
- 各操作モードで d) から i) までを繰り返す。

- k) 外部電源を切る。
- l) 機器を外す



附属書 1 図 2 三相電源での漏えい電流計測

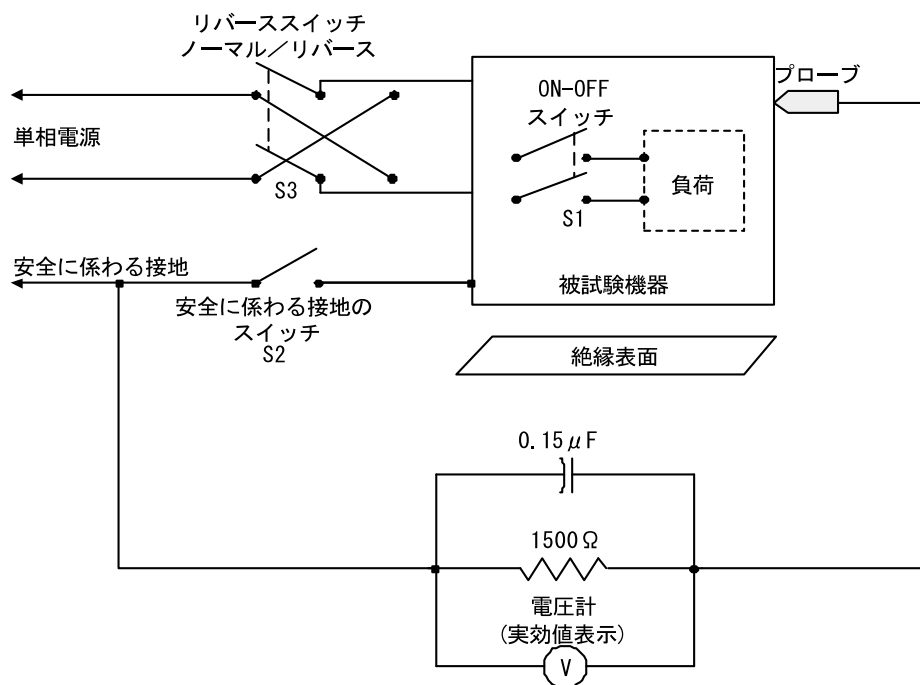
4.3.3 直流電源試験手順

- a) 外部電源が切れていることを確認し、附属書 1 図 3 のように機器を接続する。
- b) ON-OFF スイッチ S1 及び安全に係わる接地のスイッチ (Safety Ground Switch) S2 を次の状態とする。
 - SI スイッチ：切
 - S2 スイッチ：入
- c) 外部電源を入れる。

警告 試験中は、機器が接地されていないため危険である。十分な電気衝撃に対する保護がないときは、露出している金属表面は触れてはならない。

- d) S2 スイッチを切る。
- e) S1 スイッチを入れる。
- f) 各プローブ位置で電圧計を読んで記録する（ケース、コネクタハウジング、つまみ、つまみ軸等）。
- g) S1 スイッチを切る。
- h) f) を繰り返す。

- i) S2 スイッチを入れる。
- j) 各操作モードで **d)** ~ **i)** を繰り返す。
- k) 外部電源を切る。
- l) 機器を外す。



附属書 1 図 3 直流電源での漏えい電流計測

94

C 0001D

艦船用電子機器通則 解説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

1. 改正の趣旨

この解説は、艦船用電子機器通則が改正された経過、改正内容の根拠、NDS C 0001C（以下旧NDSと言う。）との整合性、MIL-STD--2036A (GENERAL REQUIREMENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT SPECIFICATIONS)との整合性、審議中に特に問題になった事項等この通則の利用者が規格の内容をよりよく理解するため、及び通則の次期見直し、改正に携わる者が配慮しなければならない事柄を明らかにしておくために、説明・記録したものである。

2. 改正の経緯

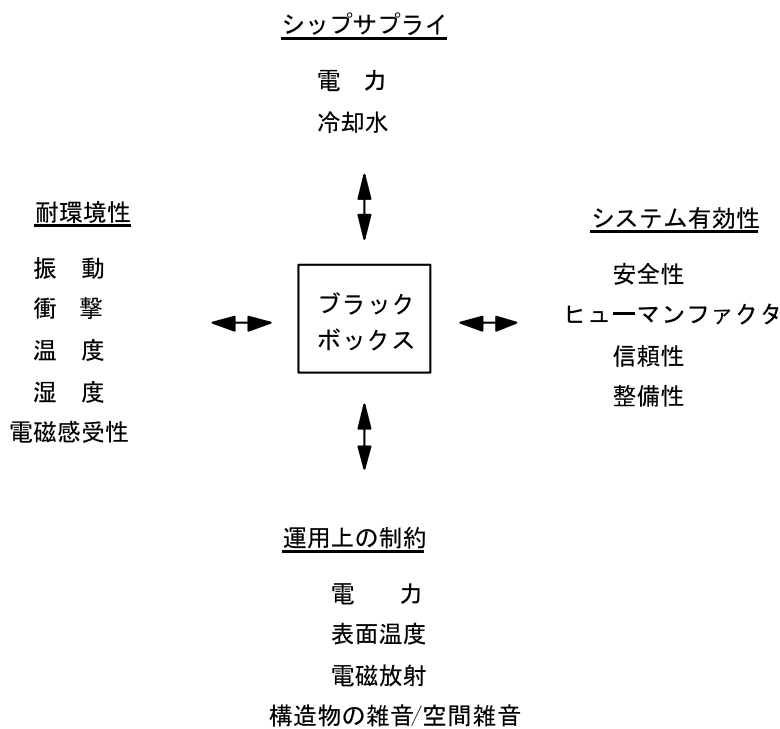
NDS C 0001（艦船用電子機器通則）（以下艦電通と言う。）は、昭和41年3月29日に制定され、10年後の昭和52年3月31日NDS C 0001Bに、更に10年後の昭和62年12月26日NDS C 0001Cへと改正され多くの防衛庁規格、防衛庁仕様書、幕の調達仕様書に引用されて来た。しかしながら改正後14年間における電子技術の進歩並びに防衛技術を取り巻く社会・経済環境の変化は激しく、特に取得改革委員会で強調される民生品（以下COTSと言う。）の採用は世の趨勢であって、艦電通もこの流れに沿って脱皮しなければならないと言う必然性のもと、時代の趨勢に適合するようMIL-STD--2036Aを参考にして旧NDSを改正した。

3. 改正作業における留意事項

- a) 旧NDSはMIL-E--16400を参考にして改正されたが、このMILは既に廃止され（COTS採用等の技術革新に対応できないためと推察される。）、廃止後の仕様書作成は、MIL-STD--2036によるようMILに示されている。NDSもよりどころにしていたMILの基盤が完全に変わったため、COTSを取込もうとする今回の艦電通の改正においても項目配列を旧NDSに合わせる事はできなかった。
- b) 本体では、極力JIS及び船舶設計基準を引用する表現を採用する事によって規格としての簡潔性の確保に努めた。また、規格への取り込み方によっては、かえって技術的進歩発展を阻害することになる場合もあるので、加工法等細部に互る規定は、特別に必要な場合を除き規定しないことを方針にした。
- c) MIL-STD--2036Aの項目のうち次に関する事項は規格化になじまないのを含めていない。
 - 1) 海上幕僚長の専管事項に関する事項（教育訓練に関する事項、取扱説明書の作成に関する事項、形態管理に関する事項）
 - 2) 核使用に関する事項

4. 規格使用上の留意事項

- a) 本規格は、艦船用電子機器にCOTSを採用する場合にも適応できる構成になっているがCOTSを使用すべきか否かの答えは含まれていない。COTS使用の適否は技術的・経済的理由を考慮して運用要求に示されるべきものである。NDSは、COTSを含め、艦船用電子機器が備えなければならない性能の上限要求と下限要求を与えるに過ぎない。仕様書作成者は、経済性・装備場所・装備品のライフサイクルに互る運用形態等の運用要求に基づき、適正と考えられる上/下限要求を選択しなければならない。
- b) 仕様書の記載要領は、「装備品等標準化実施細則の制定について」（通達）（防装管第4955号7. 9. 29）及び「機能性能仕様書及びカタログ仕様書の記載要領について」（通知）（装管第6583号10. 12. 25）により定められているが、本規格では、COTS、防衛化COTS、防衛庁規格適合品に区分し、各々を選択した場合の調達仕様書の形式についての考え方を示す。
- 1) **仕様書形式** 仕様書形式には、性能仕様書、設計仕様書、あるいは両者が混在した仕様書がある。COTSを選択した場合は性能に関する仕様書であり、防衛化COTSを選択した場合は性能に関するものか、又は性能と設計が混在したものになる。防衛庁規格適合品を選択した場合は設計又は性能と設計が混在したものになる。
 - 2) **性能仕様書** 性能仕様書は、**解説図 1** に示すように、機器をブラックボックスとして扱い、機器と外圍環境とのインタフェースを具体的に指定するものである。性能仕様書は、受注者が自由にハードウェア及びソフトウェアを設計・製造することを認め、全ての性能要求を規定し、機器が要求事項に適合していることを実証するための試験方法を規定するものであり、機能性能仕様書及びカタログ仕様書を包含した仕様書に位置づけられている。
 - 3) **設計仕様書** 設計仕様書は、ハードウェア及びソフトウェアの構成要素レベルまでの設計・製造仕様を指定する仕様書である。すなわち、発注者が設計と製造方法及び性能確認方法を管理・監督するものである。



解説図 1 機器とのインタフェースの例

c) 規格使用の手引き

- 1) 調達する機器（COTS, 防衛化COTS, 防衛庁規格適合品）の種類は、運用要求から決められる。
- 2) 機器の運用要求に基づき重要任務機器に該当するか否か、装備環境は劣悪か否かなどを想定して、本体 5.2（要求事項の調整）に従い、細部要求事項を調整する。
- 3) 本体の第 1 項から第 6 項までと第 8 項から第 10 項までは、COTS, 防衛化COTS 及び防衛庁規格適合品、即ち、全ての機器に適用される。
- 4) 本体の第 7 項は防衛庁規格適合品の設計・製造と、要すれば防衛化COTSの製造部分に適用される。

5. 安全に対する説明

5.1. 適用範囲 本附属書は安全に対する要求事項を規定したもので、ここに記述された事項は遵守されねばならない。

5.2. 引用文書 次に掲げる文書は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構

成する。これらの引用文書のうちで、発効年（又は発行年）を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。発効年（又は発行年）を付記していない引用文書は、その最終版（追補を含む。）を適用する。

a) **規格**

JIS C 6802 レーザ製品の安全基準

b) **基準**

船舶設計基準 S11218 船体部諸管装置

船舶設計基準 S40000 船体・武器・武器ぎ装設計一般

船舶設計基準 S40240 高圧空気装置

c) **法令**

労働省令 電離放射線障害防止規則

労働省告示 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める限度及び方法

労働省告示 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める方法

労働省告示 ガンマ線照射装置構造規格

労働省告示 エックス線装置構造規格

5.3. **本文との関係** 本文 6.1.3（安全性）によるほか、電離放射線、レーザ放射、電波防護、及び電磁輻射傷害については本附属書による。

5.4. **要求事項**

5.4.1 **電離放射線** アルファ線、重陽子線、陽子線、ベータ線、電子線、中性子線、ガンマ線、エックス線を放射する物質は人体に吸収され蓄積する可能性がある。これらの粒子や放射線は造血器官その他の細胞の損傷又は破壊を行う有害分子として作用する。放射性物質の使用に関しては労働省令・電離放射線障害防止規則の第1章総則によるほか、次の要求事項に従うものとする。

5.4.1.1 **線量当量の測定** 線量当量の測定は次による。

a) **労働省令** 電離放射線障害防止規則の第2章第3条管理区域の明示等、第8条線量当量の測定

b) **労働省告示** 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める限度及び方法

c) **労働省告示** 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める方法

5.4.1.2 **線量当量の限度** 電離放射線の線量当量の限度は次によるものとする。

a) **電離放射線障害防止規則の第2章第3条管理区域の明示等、第4条放射線業務従事者の**

被ばく限度（実効線量当量の限度は 50 mSv/1 年間）

- b) **労働省告示** 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める限度及び方法
- c) **労働省告示** 電離放射線障害防止規則の規定に基づき労働大臣が定める方法

5.4.1.3 放射線源の取出し，容器等 放射線源の取出し，容器等は電離放射線障害防止規則の第 3 章第 18 条の 3 放射線源の取出し等及び第 4 章 37 条容器によるものとする。

5.4.1.4 放射線装置の構造 ガンマ線照射装置，エックス線装置の構造については労働省告示・ガンマ線照射装置構造規格及びエックス線装置構造規格によるものとする。

5.4.2 レーザ輻射 レーザ輻射に対する安全については **JIS C 6802**（レーザ製品の安全基準）によるものとする。

5.4.3 電波防護 人体が電磁界にさらされるとき，その電磁界が人体に不要な生体作用を及ぼさない安全な状況であるためには電波防護指針によるべきであり，その内容は **5.4.3.1**（基礎指針）及び **5.4.3.2**（管理指針）による。

5.4.3.1 基礎指針 基礎指針は，人体が電磁界にさらされるとき，人体に生じる各種の生体作用（深部体温上昇，電流刺激，高周波熱傷等）に基づいて，人体の安全性を評価するための指針であり，次に示すとおりである。

- a) 全身平均 SAR の任意の 6 分間平均値が， 0.4 W/kg 以下でなければならない。
- b) 10 kHz から 100 kHz までの周波数では，組織内の誘導電流密度が $0.35 \times 10^{-4} \text{ f[Hz]mA/cm}^2$ 以下（平均時間 < 1 秒間）でなければならない。
- c) 10 kHz から 100 kHz までの周波数では，接触電流など体外からの流入電流が $10^{-3} \text{ f[Hz]mA/cm}^2$ 以下（平均時間 < 1 秒間）でなければならない。また，100 kHz から 100 MHz までの周波数では，100 mA 以下（平均時間 6 分間）でなければならない。
- d) 上記 a)，b) 及び c) に加え，次の点に関して注意事項として考慮しなければならない。
 - 1) 全身平均 SAR の任意の 6 分間平均値が， 0.4 W/kg 以下であっても，任意の組織 1 g 当りの SAR（6 分間平均値）が 8 W/kg （体表と四肢では 25 W/kg ）を超えないことが望ましい。
 - 2) 3GHz 以上の周波数においては，眼への入射電力密度（6 分間平均値）が 10 mW/cm^2 以下であることが望ましい。

5.4.3.2 管理指針 管理指針は基礎指針を満たすための実測できる物理量（電界強度，磁界強度，電力密度及び電流）で示した実際の評価に用いる指針であり，電磁界強度指針と補助指針によ

り構成される。

5.4.3.2.1 電磁界強度指針 電波利用の実情が認識されているとともに防護対象を特定することができる状況下であり、かつ注意喚起など必要な処置が可能な場合（このような場合を条件Pという。）の電磁界強度指針は、**解説表 1** 及び**解説表 2**によるものとする。

解説表 1 条件Pの電磁界強度（平均時間6分間）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E _{rms} (V/m)	磁界強度の実効値 H _{rms} (A/m)	電力密度 S (mW/cm ²)
10 kHz – 30 kHz	614	163	
30 kHz – 3 MHz	614	4.9 f [MHz] ⁻¹ (163–1.63)	
3 MHz – 30 MHz	1,842 f [MHz] ⁻¹ (614–61.4)	4.9 f [MHz] ⁻¹ (1.63–0.163)	
30 MHz – 300 MHz	61.4	0.163	1
300 MHz – 1.5 GHz	3.54 f [MHz] ^{1/2} (61.4–137)	f [MHz] ^{1/2} /106 (0.163–0.365)	f [MHz]/300 (1–5)
1.5 GHz – 300 GHz	137	0.365	5

解説表 2 条件Pの低周波領域における電磁界強度（平均時間<1秒）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E _{rms} (V/m)	磁界強度の実効値 H _{rms} (A/m)
10kHz –100kHz	2,000	163

注 1：接触ハザードが防止されていない場合の実効値（平均時間6分間）は、15 MHz 以下の周波数では137 V/m 以下（平均時間<1秒）でなければならない。ただし、これを満たさない場合であって、**解説表 1** 及び**解説表 2**の指針値を下回る時は、**5.4.3.2.2**（補助指針）**b**）を適用することができる。

注 2：人体の非接地条件を満たさない場合の電界強度の実効値（平均時間6分間）は、3 MHz から30 MHzまでの周波数では3,200 f [MHz]^{-3/2}V/m（すなわち614 V/m～20 V/m）、30 MHz から100 MHzまでの周波数では20 V/m、100 MHzから300 MHzまでの周波数では0.2f [MHz]V/m（すなわち20 V/m～61.4 V/m）以下でなければならない。ただし、これを満たさない場合であって、**解説表 1**の指針値を下回る時は、**5.4.3.2.2**（補助指針）**c**）を適用することができる。

注 3：**解説表 1**に示した平均時間内において、電界強度及び磁界強度が変化する場合は平均時間内で実効値の自乗平均平方根した値を用い、電力密度が変化する場合は平均時間内で

の平均値を用いる。

注 4 : 電磁界が指針値に対して無視できないレベルの複数の周波数成分からなる場合は、電界強度及び磁界強度に関しては各周波数成分の指針値に対する割合の自乗和を求め、電力密度に関しては各周波数成分の指針値に対する割合の和を求める。これらの総和が1を超えてはならない。

5.4.3.2.2 補助指針 電磁界強度の測定対象空間が局所的に**5.4.3.2.1**（電磁界強度指針）の**解説表 1** 及び**解説表 2** を満足しない場合は、補助指針によるものとする。補助指針は、電磁界強度指針だけでは防護指針を満たしていることを示すことができない場合に、人体が電磁波にさらされる状況、考慮すべき生体作用等に着目してより厳密に評価するためのものであり、次のとおりである。

a) 人体が電磁界に不均一又は局所的にさらされる場合の指針

周波数に応じて該当する条件が全て満たされている場合は、管理指針を満足しているものとみなす。対象とする周波数が以下の区分にまたがって存在する場合は、1)、2) (a) 及び(b)、並びに3) (a) 及び(b)については各周波数成分の指針値に対する割合の自乗和を求める。これらの総和が1を超えてはならない。なお、人体から20 cm以内(300 MHz以上の周波数では10 cm以内)の空間で使用する機器等については、その状況ごとに個別の判断が必要である。基礎指針を越えるおそれがある場合には、基礎指針に基づく評価を行うことが望ましい。

1) 周波数が300 MHz未満の場合

電磁放射源及び金属物体から20 cm以上離れた空間において、人体の占める空間に相当する全領域の電力密度分布の空間的な平均値（電界強度又は磁界強度の場合は自乗平均値の平方根である。）が、対応する条件(条件P)の電磁界強度指針値以下でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2** の注1～注4は、本項でも適用する。

2) 周波数が300 MHzから1 GHz未満の場合

2.1) 電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間において、人体の占める空間に相当する全領域の電力密度分布の空間的な平均値（電界強度又は磁界強度の場合は自乗平均値の平方根である。）が、対応する条件(条件P)の電磁界強度指針値以下でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2** の注1～注4は、本項でも適用する。

2.2) 四肢を除く人体の占める領域内における電力密度の空間的な最大値が20 mW/cm²以下（6分間平均値）でなければならない。ただし、電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間のみを対象とする。

なお、**解説表 1**、**解説表 2** の注3及び注4は、本項でも適用する。

3) 周波数が1 GHzから3 GHz未満の場合

3.1) 電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間において、人体の占める空間に相当す

る全領域の電力密度分布の空間的な平均値（電界強度又は磁界強度の場合は自乗平均の平方根である。）が、対応する条件（条件P）の電磁界強度指針値以下でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 1～注 4 は、本項でも適用する。

3. 2) 四肢を除く人体の占める領域内における電力密度の空間的な最大値が 20 mW/cm^2 以下（6分間平均値）でなければならない。

ただし、電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間のみを対象とする。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 3 及び注 4 は、本項でも適用する。

3. 3) 頭部に入射する電力密度の空間的な最大値が 10 mW/cm^2 以下（6分間平均値）でなければならない。ただし、電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間のみを対象とする。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 3 及び注 4 は、本項でも適用する。

4) 周波数が3 GHz以上の場合

4. 1) 電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間において、人体の占める空間に相当する全領域の電力密度分布の空間的な平均値（電界強度又は磁界強度の場合は自乗平均値の平方根である。）が、対応する条件（条件P）の電磁界強度指針値以下でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 1～注 4 は、本項でも適用する。

4. 2) 電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間での体表に入射する電力密度の空間的な最大値が、条件Pの場合は 50 mW/cm^2 以下（6分間平均値）でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 3 及び注 4 は、本項でも適用する。

4. 3) 電磁放射源及び金属物体から10 cm以上離れた空間での眼に入射する電力密度が、 10 mW/cm^2 以下（6分間平均値）でなければならない。

なお、**解説表 1**、**解説表 2**の注 3 及び注 4 は、本項でも適用する。

以上の各条件を**解説表 3**に示す。

解説表 3 不均一又は局所的にさらされる場合の補助指針値

	10 kHz—300 MHz	300 MHz—1 GHz	1 GHz—3 GHz	3 GHz—300 GHz
電磁界強度の空間的平均値	条件P： 解説表 1 、 解説表 2 の電磁界強度指針値以下（注 1 から注 4 も適用）			

	10 kHz—300 MHz	300 MHz—1 GHz	1 GHz—3 GHz	3 GHz—300 GHz
電磁界強度の空間的最大値	—————	四肢以外：20 mW/cm ²		体表： 条件P：50 mW/cm ²
	—————	—————	頭部：10 mW/cm ²	眼：10 mW/cm ²
適用する空間	電磁放射源，金属物体から20 cm以上離れた人体の占める空間	電磁放射源，金属物体から10 cm以上離れた人体の占める空間		
平均時間	6 分 間			

b) 接触電流に関する指針

条件Pで接触ハザードが防止されていない場合

10 kHzから100 kHzまでの周波数において測定された接触電流（平均時間<1秒）が $10^{-3}f$ (Hz) mA以下，100 Hzから15 MHzまでの周波数においては100 mA以下であれば，**解説表 1**，**解説表 2**の**注 1**を満たさなくてもよい。

ただし，接触電流がこの指針に対して無視できないレベルの複数の周波数成分からなる場合は，その各周波数成分の指針値に対する割合の自乗和を求める。これらの総和が1を超えてはならない。

c) 誘導電流に関する指針

条件Pで非接地条件を満たさない場合

3 MHzから300 MHzまでの周波数で測定された足首における誘導電流（平均時間6分間）が，片足当たりで100 mA以下ならば，**解説表 1**，**解説表 2**の**注 2**を満たさなくてもよい。

ただし，接触電流がこの指針に対して無視できないレベルの複数の周波数成分からなる場合は，その各周波数成分の指針値に対する割合の自乗和を求める。これらの総和が1を超えてはならない。

d) 低電力の電磁放射源に関する指針

100 kHzから3 GHzまでの周波数において定格出力7W以下の電磁放射源に関しては，通常の使用状態では基礎指針を満たすものと考えられ，管理指針及び他の補助指針での評価を要しない。

ただし，放射源が身体に極めて近い場合及び放射エネルギーが特定方向に集中する場合は，局所的に大きなSARを生じることがあるので注意することが望ましい。

5.4.4 電磁輻射傷害 電磁輻射傷害に関する安全については**船舶設計基準 S40000**を参考にするとよい。

6. 本体各箇条に対する説明

規格作成検討の経緯・規格値の根拠・引用文書，並びに規格使用に有益と考えられるMILなどとの比較を6.1項の解説の**解説表 4～解説表 7**に示し，旧NDSの箇条と本体箇条との関連を6.2項の新旧比較対照表の**解説表 8**示し，環境条件に対する要求事項を6.3項の環境条件の**解説**

表 9 に示す。

6.1 解説

解説表 4

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
1.	適用範囲	旧規格ではCOTS及び防衛化COTSについての扱いはなかったが、MIL-STD--2036A 1.1 (Scope) にならい、商用品の技術動向を考慮して本規格で対象とすることにした。 MIL-STD--2036A 1.1 (Scope) では 1.1.1 (Usage) という項目があったが、本規格にはなじまないと思われるので削除した。
1.1	規格の使用	旧規格には“使用”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 1.2 (Use) を参考にして本規格の引用する範囲を明確にするために本項目を設けた。
2.	引用文書	旧規格本体には“引用文書”の項目はなく、本体末に引用規格が列挙されていた。本規格では引用文書を明確にするために、規格、基準及び法令の小項目を設けた。
3.	用語の定義	旧規格では2 (用語の意味) という項目があり6件の用語についてのみ意味が記述されていた。本規格では、作成の参考とした MIL-STD--2036A で使用されている用語を一部使用し、また、艦船搭載電子機器の技術動向により新しい用語を使用する必要が生じたので、これらの用語の定義を明確にするために本項目を設けた。
4.	記号・略号	旧規格には“記号・略号”に相当する項目はなかった。本規格で用いる特殊な記号及び略号を明確にするために本項目を設けた。
5. (続き)	機器の種類	旧規格には“機器の種類”に相当する項目はなかった。COTS及び防衛化COTSを機器の対象とすることに伴い、本規格の使用概要を説明するため、JIS Z 8301 (規格票の様式) 5 (規格の構成) 及びMIL-STD--2036A 1.3 (Classification) を参考にして項目を新設した。参考のための図である図 1 (機器と運用条件) も MIL-STD--2036A FIGURE 1 (Acquisition options) を参考にした。
5.1	要求事項の調整	旧規格には“要求事項の調整”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 1.5 (System classification) 及び 1.5.1

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		(Tailoring of requirements)を参考にして細部要求事項の選択指針として本項目を設けた。また、 MIL-STD--2036A TABLE 1(Shipboard tailoring matrix)を参考にして運用要求事項調整指針として 表 1 (運用要求事項調整指針)を作成し、これに従って各要求事項を調整するようにした。
5. 2	全般指針	旧規格には“全般指針”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.1 (Policy guidance)を参考にして項目を新設して調達に当たっての全般的な指針を記した。 MIL-STD--2036A では“運用要求に適合するように性能基準と設計基準を調整するものとする”という記述になっている。また、 MIL-STD--2036A では4.1(Policy guidance)の下に4.1.4 (Tailoring requirements) , 4.1.4.1(Unique application) , 4.1.4.2(Commonality) , 4.1.4.3 (Equipment specification) , 4.1.5 (General application) , 4.1.5.1(Economic considerations)の項目があったが、本規格にはなじまないので取り入れなかった。
5. 2. 1	適応性	旧規格には“適応性”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.1.1(Applicability)を参考にして項目を新設した。 MIL-STD--2036A によるとCOTS及び防衛化COTSを使用する主な根拠は最新技術の導入及び価格低減の可能性を有するためであるとしている。また、 MIL-STD--2036A で対象としているCOTSは、特に“性能要求上限値を満足するCOTS”と記されている。
5. 2. 2	防衛化COTS	旧規格には“防衛化COTS”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.1.2.2(Ruggedized equipment)を参考にして項目新設し、防衛化COTSを採用する場合の基準を記した。
5. 2. 3	規格の優先順位	旧規格には“規格の優先順位”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.1.3 (Specification selection)を参考にして本項目を設けた。国際規格とは国際標準化機構(略称ISO)、国際電気標準会議(略称IEC)等の諸外国公的機関発行

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>の諸規格をいう。主としてコンピュータ関連機器は、国際規格の部品等が多く日本工業規格に反映されてないため国際規格の使用又は引用が必要である。</p> <p>MIL-STD--2036A では“Specification selection”の項目のほかに 4.1.3.1(Specification guidance)という項目があるが、本規格ではなじまないと思われるので採り入れなかった。</p>
<p>5.3</p> <p>5.3 (続き)</p>	<p>重要任務機器に対する 要求事項</p>	<p>旧規格には“重要任務機器に対する要求事項”に相当する項目はなかった。MIL-STD--2036A 4.2(Mission critical requirements)を参考にして本項目を設けた。</p> <p>MIL-STD--2036A 4.2(Mission critical requirements)の下に来る項目4.2.1~4.2.4.5から本規格への引用項目は、次のように対応している。</p> <ul style="list-style-type: none"> *4.2.1 Mission critical equipment→5.4 重要任務機器 *4.2.2 Survivability→5.4.1 残存性 *4.2.2.1 Battleshort→5.4.1.1 バトルショート *4.2.2.1.1 Battleshort indication→5.4.1.1.1 バトルショート の表示・警報 *4.2.2.1.2 Activation of battleshort→5.4.1.1.2 バトルショ ートの作動 *4.2.2.1.3 Catastrophic fault indication→5.4.1.1.3 作動停 止原因表示 *4.2.2.2 Smartloadshed→5.4.1.2 スマート・ロードシェッド *4.2.2.3 Systems monitoring and control→6.1.8.1 操作・状態 の表示 *4.2.2.4 Redundancy and enclaving→5.4.2 抗たん性 *4.2.2.5 Special considerations→5.4.2 残存性に含めた *4.2.3 Power interface→7.2.1.1 電源のインタフェース, 6.2.1 交流電源 *4.2.3.1 Ship electrical power→7.2.1.2 艦船の電力 *4.2.3.1.1 Navy Standard Electronic Power System→7.2.1.3 標準電子機器電源システム *4.2.3.1.2 Circuit breaker protection→7.2.2.5 電氣的異常現 象に対する保護 *4.2.3.2 Advanced electrical distribution systems→レールガ

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>ン、レーザガンのような高エネルギー兵器に必要な“近代的電源配分システム”について記述しているが、我が国の現状には適合しないため本規格へは引用せず、削除した。</p> <p>*4.2.4 Computer resources→6.1.6 計算機資源 *4.2.4.1 Data buses→6.1.6.1 データバス *4.2.4.2 Fiber optics→6.1.6.2 光ファイバ *4.2.4.3 Mass storage media→6.1.6.3 大容量蓄積媒体 *4.2.4.4 Distributive processing→6.1.6.4 分散処理 *4.2.4.5 Software and firmware→6.1.6.5 ソフトウェアの開発</p> <p>さらに、MIL-STD--2036A では4.2.1(Mission critical equipment)にC4I 機材は本質的に重要任務機器でないこと、また、重要任務機器はプログラムマネージャが決定すると記述されている。</p> <p>なお、3.2.32(Mission critical computer resources)で、武器システムのリアルタイム性能発揮に不可欠なハードウェア、ソフトウェアの計算機資源等を重要任務計算機資源として位置付けている。</p>
5.3.1	残存性	<p>旧規格には“残存性”に相当する項目はなかった。護衛艦として必要な要素であるため MIL-STD--2036A 4.2.2(Survivability)を参考にして本項目を設けた。</p> <p>MIL-STD--2036A では残存性として、戦闘時の損傷に耐える能力 (graceful degradation)、レディネスを最大限に持続する能力 (reconfiguration)、及びいかなる損害からも迅速な回復を可能にする能力 (modularity) などが含まれるとしている。</p>
5.3.1.1	バトルショート	<p>旧規格には“バトルショート”に相当する項目はなかった。特定の機器にバトルショートモードを備える必要性に基づき、MIL-STD--2036A 4.2.2.1(Battleshort)を参考にして本項目を設けた。</p>
5.3.1.1.1 5.3.1.1 (続き)	バトルショートの表示・警報	<p>旧規格には“バトルショートの表示・警報”に相当する項目はなかった。特定の機器にバトルショートモードを備えることに伴い、MIL-STD--2036A 4.2.2.1.1(Battleshort indication)を参考にして本項目を設けた。</p> <p>なお、特定の機器がバトルショートモードにあることを遠隔表示する必要な場所とは、CIC等の指揮所をいう。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
5.3.1. 1.2	バトルショート の作動	旧規格には“バトルショート の作動”に相当する項目はな かった。特定の機器にバトル ショートモードを備えること に伴い、 MIL-STD--2036A 4.2.2.1.2(Activation of battleshort) を参考にして本項目を設けた。
5.3.1. 1.3	作動停止原因表示	旧規格には“作動停止原因 表示”に相当する項目はな かった。特定の機器にバトル ショートモードを備えること に関連して、 MIL-STD--2036A の 4.2.2.1.3(Catastrophic fault indication)を参考にして本 項目を設けた。 MIL-STD--2036A では、停電時でも8時間表 示することと記述されている。 この要求事項の意図は、不 注意による停電が発生した ときにでも引き続いて機器 作動停止の原因を特定した いからであるとしている。 護衛艦に8時間表示を要 求する数値的根拠がないた め、本規格に記載しな かった。
5.3.1. 2	スマート・ロード シェッド	旧規格には“スマート・ロ ードシェッド”に相当する 項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.2.2.2 (Smart loadshed) を参考にして本項目を設 けた。 MIL-STD--2036A では、定格5kVA以上の 機器に適用すると記述さ れている。
5.3.2	抗たん性	旧規格の3.1.8(抗たん性) は3.1(一般的要求事項)に 入っていたが、本規格では その重要性に鑑み、5.4(重 要任務機器に対する要求事 項)で扱うこととした。ま た、旧規格では、具体的 表現でなかったため、 MIL-STD--2036A 4.2.2.4 (Redundancy and enclaving) を参考にして具体的表現 とした。
6.	基本的要求事項	
6.1	一般的要求事項	本項目は、旧規格の3(設 計に関する要求事項)3.1 (一般的要求事項)、4(部 品・材料・加工方法)4.1 (一般的要求事項)、4.2 (部品)4.2.1(一般的事 項)の一部が該当する。本 項目で一般的要求事項の うち、部品のディレーテ ィング等に関しては指針 的内容のみ記述し、部品 の具体的要求は7.4.1 (部品)で記載することに した。
6.1.1	信頼性・整備性	a) 本項目は旧規格3.1.6 (信頼性・整備性)に相当 する。 b) 信頼性、整備性及びア ベイラビリティを項目立 てして明確に区別する ようにした。 JIS Z 8115 (信頼性用語) によると下記のとおり である。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>R : 信頼性(確率を示す場合は信頼度) M : 保全性(確率を示す場合は保全度) A : アベイラビリティ(修理系のある瞬間に機能を維持している確率のことで信頼度と保全度の二つを含む尺度である。)</p> <p>c) 信頼性は正常と故障の状態間の推移として考えられ、この間の確率は信頼度と整備度に区別でき、アベイラビリティは信頼度と整備度の二つを含む尺度である。ここでいう整備度とは、上記 b) で示した JIS Z 8115(信頼性用語)でいう保全度と同義である。</p> <p>すなわち、故障状態に推移しにくくするためには信頼度を向上させ、故障状態から正常状態にすぐに復帰させるためには整備度を向上させる必要がある。</p> <p>したがって、機器の信頼性を考える場合、これらのことを十分考慮する必要がある。例えば、艦内での修理が困難な場合は信頼度を十分向上させる必要があるなどである。</p>
6.1.1.1 1	信頼性	<p>a) 信頼度とは、正常状態から故障状態に推移する確率のことである。一般的に信頼度とコスト及び環境条件は相反するため、十分な検討が必要である。また、複数の装置が接続されて運用されている場合は、全体の信頼度を考慮して装置の信頼度を配分すべきである。</p> <p>したがって、整備性が悪い(修理しづらい、修理時間が長いなど)機器はアベイラビリティを向上させるためにはより高信頼度が必要となり、また、故障すると多くの装置が使用不可となるようなシステムの中心的な機器は、システム全体の運用を考えて高信頼度が要求されるであろう。信頼度を向上する方法としては装置単独の信頼度を上げる、又は冗長系にするなどがあり、これらもコストに直結する問題であるため、十分な検討が必要である。</p> <p>信頼度を図る尺度として修理系の MTBF (Mean Time Between Failure, 平均故障間隔), 非修理系の MTTF (Mean Time To Failure, 平均故障寿命) がある。</p> <p style="text-align: center;">MTBF (又は MTTF) = $1/\lambda$ (λ : 故障率)</p>
6.1.1.1 1 (続き)		

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p style="text-align: center;">＝全観測動作時間／故障数</p> <p>である。</p> <p>b) 本体 b) の“原則として市販品の信頼性による”としたのは、市販品に所望の信頼性データを要求しても実現不可能であるから、市販品が潜在的に保有する信頼度をそのまま使用することを意味する。</p>
6.1.1.2	整備性	<p>a) 整備度とは、整備によって故障状態から正常状態に推移する確率のことである。</p> <p>整備は大別して装置が故障してから修理する事後整備（CM：Corrective Maintenance）と故障する前に点検取り替えを行う予防整備（PM：Preventive Maintenance）の二つに分類される。整備度を図る尺度としてMTTR（Mean Time To Repair, 平均修復時間）がある。</p> <p style="text-align: center;">$MTTR = 1 / \mu$（μ：修理率）</p> <p style="text-align: center;">＝修理合計時間／修理件数</p> <p>である。</p> <p>b) 艦船搭載電子機器としてCOTSを採用すべきか否かは、ライフサイクルの観点から整備方針（例えば、故障した場合の修理は交換方式にするとか、市場寿命ごと新機種に更新するなど）を検討して決定される。即ち、COTSの整備性は、本体 j) の“運用要求の整備方針”により決まることである。</p>
6.1.2	操作性	<p>a) 本項目は旧規格 3.1.10（操作性）に相当する。</p> <p>b) 旧規格では“人間工学”という項目はなく、人間工学の一部と考えられる“操作性”のみについて記述されている。本規格も旧規格と同様に本体では“操作性”主体の内容とするが、操作性のみでなく人間工学全般に配慮した設計を示唆するため“人間工学”という立場から修正した。</p> <p>c) 人間工学に関わる国内規格として下記二つの国内規格が存在するので本規格に反映させることにした。</p> <p>1) JIS C 0447（マンマシンインタフェース（MMI）－操作の規準）</p> <p>2) JIS Z 8513（人間工学－視覚表示装置を用いるオフィス作業－視覚表示装置の要求事項）</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.1.2 (続き)		<p>d) 本規格 f) の操作の方法については、旧規格では JIS C 0601 (電気装置のための操作と状態の表示) を引用していたが、既に廃止となっており代替規格として下記の二つの規格が制定されている。</p> <p>1) JIS C 0447 (マンマシンインタフェース (MMI) —操作の基準)</p> <p>2) JIS C 0448 (表示装置 (表示部) 及び操作機器 (操作部) のための色及び補助手段に関する規準)</p> <p>したがって、本規格では 6.1.2 (操作性) で JIS C 0447 を引用し、6.1.8.1 (操作・状態の表示) で JIS C 0447 及び JIS C 0448 を引用することにした。JIS C 0601 の廃止及び JIS C 0447 , JIS C 0448 の制定の経緯については各代替規格の解説に詳しいので参考とするのがよい。</p> <p>e) 視覚表示装置の輝度などに関しては、機器の性格、装備場所などによって要求が異なり、一律には規定できないものである。本来は機器ごとに個別仕様書によって規定すべきと考えるが、ここでは設計上のよりどころとして JIS Z 8513 (人間工学—視覚表示装置を用いるオフィス作業—視覚表示装置の要求事項) を引用した。</p> <p>f) 上記のほかは、旧規格の内容を本規格に継続反映させた。</p> <p>g) 本規格の参考とした MIL-STD--2036A 4.14 (Human factors engineering) は MIL-HDBK-46855 を引用しており、その中でさらに引用されている規格ではコントロールディスプレイ、操縦装置、作業空間等多項目にわたり設計時の人間工学の適用を記述してある。しかし、MIL-HDBK-46855 は“ガイダンスのみに使用すべきで、もはや要求 (requirement) として使用してはいけない”ことが明記されているため、本規格でも本体で“人間工学”の詳細な取り扱いは避けた。</p>
6.1.2 (続き)		
6.1.3	安全性	<p>a) 本項目は旧規格 3.1.14 (取扱者の安全対策) に相当する。</p> <p>b) 本項目では国内規格である JIS C 1010 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) の引用を主体とした。JIS C 1010 は、感電に対する保護から、機械的危険、液体、レ</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>一ザ、ガス、他に対する保護、その保護の適合試験方法、及び表示に関して記述されており、旧規格及び MIL-STD--2036A と遜色なく詳細に規定されている。</p> <p>c) JIS C 1010 になく、旧規格又は MIL-STD--2036A にある規定は“JIS C 1010 によるほか、次のとおりとする”として本規格に継続反映させた。</p> <p>d) 本項目の下位項目体系は、JIS C 1010 を参考に、旧規格より詳細に項目分けした。</p> <p>e) JIS C 1010 では安全性の適合試験の内容まで記述されているが、適合試験の要否は“機器の仕様書による”として、特に要求された場合のみ適合試験を行うこととした。</p> <p>f) JIS C 1010 の6（感電に対する保護）ほかで呼び出される“沿面距離及び空間距離”の規定については、機器の種類及び機器の環境に対する考え方の違いにより、旧規格の“沿面距離及び（絶縁）空間距離”の規定と異なっている。本規格では、機器の種類及び機器の環境に対する考え方として、旧規格の考え方を採用したので、“沿面距離及び空間距離”は旧規格の値を採用することとした。本体 7.2.2.4（沿面距離・空間距離）参照</p>
6.1.3.1 6.1.3.1 (続き)	感電に対する保護	<p>a) JIS C 1010 の6（感電に対する保護）にならい項目設定した。</p> <p>b) 感電に関する規定で、旧規格 3.1.14（取扱者の安全対策）に記述があり、JIS C 1010（測定、制御及び研究室用電気機器の安全性）にない規定を a)～f) に記載した。</p> <p>c) 本規格 f) は MIL-STD--2036A にならい、旧規格 3.1.14（取扱者の安全対策）(8) の1000V から300V へ安全側に変更した。</p> <p>d) 本規格、旧規格、MIL-STD--2036A の感電に関する特性値の比較を解説表 1 に示す。</p>
6.1.3.2	機械的危険に対する保護	<p>a) JIS C 1010 7（機械的危険に対する保護）にならい項目設定した。</p> <p>b) 機械的危険に関する規定では、旧規格 3.1.14（取扱者の安全対策）(16) に記述があり、JIS C 1010（測定、制御及</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		び研究室用電気機器の安全性)にない規定を本規格 a) に記載した。
6.1.3.3	衝撃・振動及び衝突に対する安全性	旧規格にも機器の性能に対する耐振、耐衝撃の規定はあるが、人体に対する安全性という思想は盛り込まれていない。JIS C 1010 8 (衝撃、振動及び衝突に対する機械的耐性) にならぬ項目を設定した。ただし、JIS を安易に引用すると、安全性で呼び出される JIS の耐振、耐衝撃の適合試験要求と本規格の“機器”に対する耐振、耐衝撃試験条件の違いによる混乱、開発コストの増加が考えられるため、この項目は JIS C 1010 を引用せず、JIS C 1010 8 (衝撃、振動及び衝突に対する機械的耐性) の内容を参考に、本規格用に一部変更して記述した。なお、JIS では国際規格で使用されている“hazardous live”という言葉に対して“危険な生きている”という表現(訳語)を使用している。
6.1.3.4	機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護	JIS C 1010 9 (機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護) にならぬ項目設定した。旧規格の 3.1.13 (機器の保護)、3.1.16 (熱設計) の一部に相当する内容が含まれる。
6.1.3.5	耐熱性に関する安全性	旧規格にも機器の性能に対する耐熱耐寒性の規定はあるが、人体に対する安全性という思想は盛り込まれていない。本項目は JIS C 1010 10 (耐熱性) にならぬ設定した。引用した JIS C 1010 10 (耐熱性) では 10.1 (空間距離及び浴面距離の完全性)、10.2 (非金属外装の耐熱性) 及び 10.3 (絶縁材料の耐熱性) の項目があり、機器に要求される耐熱性試験後の人体に対する安全性について記述している。
6.1.3.6 6.1.3.6 (続き)	液体に対する安全性	この項目に対する JIS C 1010 11 (湿気及び液体に対する耐性) の規定は“液体を含む機器、又は測定若しくは処理に液体が使われる機器”に対する液体のこぼれ、あふれ、清掃などについて記述されているため、本規格の他項目で規定される耐湿、耐水、耐食性などの規定と意味合いが違う。よって、JIS C 1010 にならぬ項目設定した。
6.1.3.7	レーザ源を含む放射及び音圧に対する保護	a) JIS C 1010 12 (レーザソースを含む放射、音圧及び超音波に対する保護) にならぬ項目設定した。 b) 音圧に関する規定は旧規格の方がソーナール室などを考慮

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		し、より厳しい要求となっているため、JIS C 1010 を引用せず、本規格の 6.4.9 (騒音・振動) を呼び出すことにした。
6.1.3. 8	遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護	<p>a) JIS C 1010 13 (遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護) にならい項目設定した。</p> <p>b) 旧規格の 4.3.2 (有毒性・腐食性材料) に相当する内容は人体の安全に関する記述であるのでこの項にも記述した。</p> <p>c) JIS C 1010 13 (遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護) では、“爆発及び爆縮” の項で電池に関する事項が記述されている。</p>
6.1.3. 9	部品、材料に関する安全性	<p>a) JIS C 1010 14 (部品) にならい項目設定した。</p> <p>b) JIS C 1010 を引用するほか、MIL-STD--2036A 4.21 (Safety) の規定のうち、コネクタ、危険材料、制限材料に関する安全性の記述を参考にした。コネクタの記述の箇所では、MIL-STD--2036A を参考にした“爆発性アイテム”とは蓄電池などのように爆発性のガスを発生するアイテムを指している。</p> <p>c) ガラス繊維に関する記述は MIL-STD--2036A を参考に記述した。</p>
6.1.3. 10	送信機、空中線系などに関する安全性	本項目は旧規格の 3.1.14 (取扱者の安全対策) (9) と同じ内容である。本規格でも必要であると判断し継続採用した。
6.1.3. 11	インタロックによる保護	<p>a) JIS C 1010 15 (インタロックによる保護) にならい項目設定した。</p> <p>b) 本規格で引用する JIS C 1010 では、インタロックによる保護は危険状態からの保護手段の一つとして考えられており、旧規格のように“~のときはインタロックにより保護すること”のように規定されてはいない。</p>
6.1.3. 11 (続き)		c) JIS C 1010 では、操作者がさらされる危険とは“感電又はやけど、機械的危険、過度の温度、機器からの火の燃え広がり、レーザソース及び音圧、超音波を含む放射の影響、遊離ガス、爆発及び爆縮”をあげている。
6.1.3.	安全性に関する表示	JIS C 1010 5 (表示及び文書) にならい項目設定した。 JIS

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
12		C 1010 では、6.1.8.1（操作・状態の表示）でも引用している JIS Z 9101（安全色及び安全標識）を参考にしている。
6.1.4	情報保全 (テンペスト)	<p>a) TEMPEST の定義</p> <p>TEMPEST は以下の様に定義されている。</p> <p>“The control of unintentional EMR that can compromise the security of a mission.”</p> <p>EMR : Electromagnetic Radiation</p> <p>“ミッションのセキュリティを危うくするような、意図的でない電磁波の放出をコントロール（抑制）すること。”</p> <p>つまり、略語ではなく、上述のような対策活動のためにつけられた呼称であり、TEMPEST が対象としているものは、無線送信機のように意図的に電波を発射しているものは含まれない。具体的には、TEMPEST はその手法・手段が EMC と同一技術線上にあるために EMC の中で取り扱われることが通常であるが、必ずしも“共存できる能力”を目的としたものではない。このため本来は EMC の分野からは、はみだすものであると考えられる。TEMPEST は伝導妨害、放射妨害に関する極端な（通常の EMC より厳しい。米国規格値では MIL-STD--461/462 に比べ数十デシベル、すなわち 1 桁以上厳しい）低減を要求するものである。</p> <p>*伝導妨害（conducted interference）：機器が動作中、その機器の内部から、電源線又は制御線を通じて送り出される望ましくない電流による妨害</p> <p>*放射妨害（radiated interference）：遮蔽が不完全のため、動作中の機器の内部から放射される望ましくない電磁界による妨害</p> <p>参考までに上記の定義は JIS C 1002（電子測定器用語）に記述してあるものであるが、MIL-STD--463A (DEFINITIONS AND SYSTEM OF UNITS, ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE AND ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY TECHNOLOGY) 及びその翻訳書（関西電子工業振興センター 電磁波障害分科会）では、“conducted emission” “radiated emission” の略語及び訳語として“CE” “RE” 及び“伝導妨害” “放射妨害” を使用してい</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.1.4 (続き)		<p>る。NDS C 0011（電磁干渉試験方法）では“伝導妨害試験”にCE1, CE4等, “放射妨害試験”にRE1, RE2等の記号をそれぞれ使用している。</p> <p>b) TEMPESTの艦船電子機器通則での必要性について</p> <p>1) 海外の動向</p> <p>米国：1960年代 取り組み開始。</p> <p>1970年 NACSEM 5100 制定（NACSIM 5100Aの基本）</p> <p>1974年 本格的なプログラムのスタート（ITP発足）</p> <p>1981年 NACSIM 5100A</p> <p>NATO 諸国：AGSA (Allied Communications Security Agency) という軍の関連組織で連携しており、このルートで TEMPEST 関連の情報がリリースされる。ほぼ米国と同質の TEMPEST 規格が制定・運用されている。</p> <p>上記のように海外（米国）では TEMPEST に関する規格が20年以上前に制定されている。</p> <p>米国では TEMPEST 対策された製品をPPL (Preferred Product List) に収録し公表しているが外国人には頒布されない。対策済製品の日本へ輸入を試みたが許可されなかったとのことである。</p> <p>TEMPEST 対策品の需要は米国では1989年以降は景気後退などから激減したということである。一方、欧州市場では漸増しているらしい。</p>
6.1.4 (続き)		<p>2) 日本での動向</p> <p>近年日本においても急ピッチで技術的、体制的に整備がすすめられつつある。防衛庁を中心に研究がすすめられており、脅威の程度を確認するための盗聴、盗視の実験も実施されている。防衛庁はパソコンの電波漏れを防ぐ新技術を開発したが、詳細な手法に関しては“データを公表すれば、より進んだ盗視方法が出てくる恐れがある。”と慎重である。</p> <p>c) 艦船電子機器通則への反映を考慮した日本での現状</p> <p>1) TEMPEST は世界の流れと考えられるが日本においては</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>まだ規格もなく、具体的対策製品もない状態である。また、資料によると海外の TEMPEST に関する規格は現状おそらく入手不可能と考えられるため、調査もできない状態である。</p> <p>2) 上記のような状態から、TEMPEST を定量的に規格化することは現状不可能である。</p> <p>3) 艦船搭載電子機器においては、電子機器自体がおおむね金属（艦そのもの）でおおわれていることから、艦外からの盗視は非常に難しいと考えられるが全く安全とはいえないのは確かである。</p> <p>4) 艦内ではスパイの存在を仮定すると TEMPEST は重要となる。</p> <p>d) 本規格での取扱い TEMPEST は時代の流れであり艦船では必要なしと言い切れない状態である。よって、時代を反映して TEMPEST という項目を設定した。現状では TEMPEST に関する定量的規格値の決定は不可能であるが、配慮した設計とすることは最低限記述することにした。</p>
6.1.5	オープンシステム・アーキテクチャ	旧規格には“オープンシステム・アーキテクチャ”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.1.6(OSA)を参考にして本項目を新設した。
6.1.6	計算機資源	<p>a) 旧規格には“計算機資源”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4(Computer resources)を参考にして本項目を新設した。</p> <p>b) 本体の表 2 は、DOD DIR 3405.1 の Enclosure(3) “国防省承認の高級プログラム言語”を引用した。</p>
6.1.6.1 6.1.6.1 (続き)	データベース	<p>a) 旧規格には“データベース”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4.1(Data buses)を参考にして本項目を新設した。</p> <p>b) 本体の表 3 及び表 4 は、MIL-STD--2036A 4.2.4.1 (Data buses) の TABLE IV..Industry standard external interfaces 及び TABLE V..Industry standard internal busses をそれぞれ引用した。なお、表中の“開発中”とは、MIL-STD--2036A が制定された 1993 年 9 月 3 日時点にお</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		ける状況をいう。
6.1.6. 2	光ファイバ	<p>旧規格には“光ファイバ”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4.2(Fiber optics)を参考にして本項目を新設した。</p> <p>光ファイバ・システムは CCITT (国際電信電話諮問委員会)の勧告に準拠するものとする。MIL-STD--2036A で呼び出されている MIL-STD--454 では、光ファイバのシステムとサブシステムの設計については MIL-STD--188-111 の規定に従うように記述されている。</p>
6.1.6. 3	大容量蓄積媒体	<p>旧規格には“大容量媒体”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4.3(Mass storage media)を参考にして本項目を新設した。</p> <p>なお、“大容量”の定義は明確ではないが、技術動向から判断して100 MB以上の容量を指していると考えて差し支えない。</p>
6.1.6. 4	分散処理	<p>旧規格には“分散処理”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4.4(Distributive processing)を参考にして本項目を新設した。本規格中の“交換単位”とはプリント配線板やモジュールのようなサブアセンブリ、アセンブリで取り外し交換できるものをいう。</p>
6.1.6. 5	ソフトウェアの開発	<p>旧規格には“ソフトウェアの開発”に相当する項目はなかった。近年の技術動向から MIL-STD--2036A 4.2.4.5(Software and firmware)を参考にして本項目を新設した。</p> <p>本体のソフトウェア技術関連の日本工業規格とは、次のとおりである。</p> <p>JIS X 0121 情報処理流れ図・プログラム網図・システム資源図記号</p> <p>JIS X 0125 決定表</p> <p>JIS X 0126 応用システムの文書化要領</p> <p>JIS X 0127 計算機システム構成の図記号と用法</p> <p>JIS X 0128 プログラム構成要素及びその表記法</p> <p>JIS X 0129 ソフトウェア製品の評価―品質特性及びその利用要領</p> <p>JIS X 0130 木構造図用データ交換言語 DXL</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.1.6. 5 (続き)		<p>JIS X 0131 ソフトウェアの状態遷移の構成及びその表記方法</p> <p>JIS X 0132 CASA ツールの評価及び選択のための指針</p> <p>JIS X 0151 流通ソフトウェアパッケージの利用者用文書及び外装表示</p> <p>JIS X 0152 ソフトウェアパッケージ品質要求事項及び試験</p> <p>JIS X 0160 ソフトウェアライフサイクルプロセス</p> <p>TR X 0007 オブジェクト概念モデル</p> <p>ここで引用した TR とは“標準情報”のことで、先端技術分野等の技術進歩の早い分野等で、JIS 化するには熟度の低いものについて迅速に、かつ、的確に関係者に規格関連情報を提供するため、JIS 制度を補完する制度として“標準情報 (TR)”制度 (通称、テクニカルレポート) が創設されている。</p> <p>なお、本項目の新設に当たって参考にした MIL-STD--2036A では“ソフトウェア及びファームウェア”という項目であったが、ここで引用されている MIL-STD--498 (直接引用されている MIL-HDBK-287 及び DOD-STD-2167 はキャンセルされている) では、ファームウェアに関する記述はなく、また、ファームウェアについては本規格で規定するのはなじまないと思われたので“ファームウェア”は採りあげなかった。</p>
6.1.7	互換性	<p>旧規格の 3.1.9 (互換性) を基準に項目設定し、MIL-STD--2036A 4.12(Interchangeability)を参考にして下記内容を追加した。</p> <p>a) ソフトウェアの互換性 (Reusable Software 再使用可能ソフトウェア) に関する記述を追加する。</p> <p>b) OSA の思想を明記する。</p> <p>c) インタフェース仕様作成の一文を入れる。</p>
6.1.8	表示	
6.1.8. 1	操作・状態の表示	<p>a) 本体 a) の操作及び状態の表示は JIS C 0447 (マンマシンインタフェース(MMI)ー操作の基準)及び JIS C 0448 (表示装置 (表示部) 及び操作機器 (操作部) のための色及び補助手段に関する規準) を新たに引用した。その経緯</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>などについては6.1.2(人間工学)の解説に記述してある。</p> <p>b) 本体b)では旧規格にあった“発光ダイオード、～表示管などの”という具体的光源の表現を削除し時代性を損なわない表現に改めた。</p> <p>c) 本体e) 1) 旧規格にあった“不用意に操作すると再調整が困難である部分”という記述は、このような部分があるとはならないという考えから引用を取りやめた。</p> <p>d) MIL-STD--2036A 4.2.2.3(Systems monitoring and control)では重要任務機器に対して次の表示を要求している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 機器の作動状態 2) バトルショート状態 3) EMCON 状態 4) インタフェース作動状況 <p>このうち、1)については6.1.8.1(操作・状態の表示)で、2)については5.4.2.1.1(バトルショートの表示)で規定している。3)については、機器単体(又はシステム単独)での表示よりも艦全体のオペレーション状況表示が重要と考え本規格では規定しなかった。4)については、インタフェース状況表示が運用、安全等に直接的に影響するものでないため、本規格では規定しなかった。上記のほかに、通信機材の機器能力レベルについての表示の規定がなされているが、現時点では機器の能力レベルの概念はないため、削除した。</p>
6.1.8. 2	部品の表示	<p>本項目は、旧規格3.1.20(部品の表示)と同等である。なお、JIS C 5410(高周波同軸コネクタ通則)及びJIS C 5432(電子機器用R01コネクタ)等の“用語の定義”を参考にして、旧規格で使用していた“接栓”は“プラグコネクタ”に、“接栓座”は“レセプタクルコネクタ”に、それぞれ変更した。上記JISでは、“プラグコネクタ(接せん)：ケーブル等の自由端に取り付けて使用するコネクタ”“レセプタクルコネクタ(接せん座)：パネル、シャーシなどに取り付けて使用するコネクタ”と定義している。</p>
6.1.8. 2 (続き)		
6.1.8. 3	附属品の表示	<p>本項目は、旧規格3.1.21(附属品の表示)と同等である。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.1.8. 4	静電気破損のおそれのある機器などの表示	旧規格には“静電気破損のおそれのある機器などの表示”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.16.2(ESD marking)を参考にして項目新設した。
6.1.8. 5	注油口の表示	旧規格には“注油口の表示”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.16.3(Lubrication points)を参考にして項目新設した。
6.1.8. 6	電源の表示	旧規格には“電源の表示”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.16.6(Electrical power source plates)を参考にして項目新設した。
6.1.8. 7	質量の表示	a) 旧規格には“質量の表示”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.16.8(Weight marking)を参考にして項目新設した。 b) MIL-STD--2036A では15 Kg を越える装備品に対する要求であるが、旧規格では“機器の分解した部分の質量は40 Kg 以下とすることが望ましい”と記述されていたことから、40 Kg を越えるものは表示することが望ましいとした。
6.1.8. 8	銘板	本項目のうち、防衛庁規格適合品に付ける銘板に関しては、旧規格 3.1.22 (銘板) と同等である。COTS及び防衛化COTSに付ける銘板は、調達仕様書の規定によるものとした。
6.1.9 6.1.9 (続き)	補給に関する考慮	旧規格には“補給に関する考慮”に相当する項目はなかった。 MIL-STD--2036A 4.6(Logistic considerations)を参考にして項目新設した。本項目は、機器を選定(特に開発を要せず直接調達、いわゆるNDI調達)する場合の主要な問題である。また、最終製品仕様には引用されない。つまり、選定するための一項目ではあるが、機器製作における必要事項ではないため、その概念のみを記載した。 MIL-STD--2036A 4.6(LOGISTIC CONSIDERATIONS)では、部品の選定においてライフサイクルコストの分析を規定している。 MIL-STD--2036A から引用される MIL-STD--1388-1 (LOGISTIC SUPPORT ANALYSIS)は、システム及び機器のライフサイクルコスト分析方法を規定している。
6.1.10	技術管理	本項目は、旧規格では規定されていなかったが

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>MIL-STD--2036A では要求されており 4.5(Engineering Management)に“技術管理は MIL-STD--499(Engineering Management)によること”となっている。技術管理の考え方は採用すべきであるとの判断から新たに項目を設けた。ただし、以下のことを考慮して“技術管理”全体の内容を要求せず、JIS Z 9901（品質システムー設計，開発，据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル）に規定されている設計管理の内容とした。</p> <p>MIL-STD--499 は、プログラムマネージャに</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 工学計画立案と成果を評価する基準 b) 工学活動とシステム工学管理を確立するための手段 c) 取得プログラムに選択的に適用できるような業務記述書 <p>を示すものであり，主要防衛システムのプログラム要求であって最終製品仕様（電子機器個別の設計）には引用しないとしている。</p>

解説表 5 感電に関する各種特性値の比較

項目	JIS C1010	旧規格	MIL-STD--2036 A	説明
1. 保護板などが要求される場合	6. (感電に対する保護) 6.3 (接触可能部分の許容限界) 正常状態 (単一故障状態は説明欄を参照) において交流30 V, 直流60 V以上が接触可能な場合	3.1.14 (取扱者の安全対策) (2) 50 V以上 (交流, 直流の記述なし) が露出する場合	5.1.3.10.2 (Protective shields) 交流, 直流30 V以上が露出する場合	<p><旧規格に対して></p> <p>JISでは旧規格に対し, 交流では安全側の設定だが (50 V (旧規格) → 30 V (JIS)) だが, 直流では許容値が10V増加している (50 V (旧規格) → 60 V (JIS))</p> <p><MIL-STD-2036Aに対して></p> <p>JISでは交流においてはMILと同じ許容値となっている (30 V)。だが, 直流においては許容値は30V大きい値に設定されている。</p> <p>(30 V (MIL) → 60 V (JIS))</p> <p><その他></p> <p>JISでは正常状態と単一故障状態について許容値をそれぞれ設定している。単一故障状態においてもJISでは保護を要求しており二重の安全対策を要求する。</p> <p>JIS C 1010による単一故障状態での許容値は下記のとおり</p> <p>交流50 V, 直流120 V</p> <p>*正常状態: 危険に対する保護のためのすべての手段が完全である状態。</p> <p>*単一故障状態: 危険に対する保護のための一つ的手段に欠陥があるか, 又は危険を引き起こす可能性のある一つの欠陥が存在する状態。</p>

項 目	JIS C1010	旧規格	MIL-STD--2036 A	説 明
<p>2. インタロックによる保護を要求される場合</p>	<p>15 (インタロックによる保護) JIS C 1010では、インタロックは、感電に限らず、他の規定された危険からの保護手段の一つとして考えられており、インタロックによる保護を特定して要求することはない。</p>	<p>3.1.14 (取扱者の安全対策) (1) (3) 交流440V以上又は直流600V以上の電圧が露出する箇所に手又は要具をさし込むとき。 (別に“整備のために外板を取り外したとき、交流440V以上又は直流600V以上の電圧が露出する部分は高圧危険の表示をする。”となっている。)</p>	<p>MIL-HDBK-454 (GENERAL GUIDELINES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT) GUIDELINE 1 SAFETY DESIGN CRITERIA— PERSONNEL HAZARDS 4.4.4.1 (Interlocks) ドア、カバー、プレートなどが開くことにより交流又は直流500V以上の電圧が露出する場合はノンバイパスブルインタロック。 ドア、カバー、プレートなどが開くことにより交流又は直流70~500Vの電圧が露出する場合はバイパスブルインタロック。</p>	<p>JIS C 1010では、インタロックは、感電に限らず、他の規定された危険からの保護手段の一つとして考えられており、インタロックによる保護を特定して要求することはない。 旧規格では“整備のために外板を取り外したとき、交流440V以上又は直流600V以上の電圧が露出する部分は高圧危険の表示をする。”となっており、表示のみの要求であるが、JISでは、このような場合でも保護を要求するようになっている。</p>
<p>3. 放電回路に保護が要求される</p>	<p>6 (感電に対する保護) 6.6 (外部回路) 6.6.2 (外部回路用端子) 電源遮断後10秒以内に直流</p>	<p>3.1.14 (取扱者の安全対策) (7) 440V以上の電圧によって充電されるコンデンサが5秒</p>	<p>MIL-HDBK-454 (GENERAL GUIDELINES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT) GUIDELINE 1 SAFETY DESIGN</p>	<p><旧規格に対して> 旧規格は“何V以下”という明確な規定がないため一概に比較はできない。許容時間のみを比較するとJISは旧規格に対し大きい値の設定となっている。 <MIL-STD--2036Aに対して></p>

項目	JIS G1010	旧規格	MIL-STD--2036 A	説明
3. (続き)	60 V以下にならない場合	以下で放電しない場合。 (何V以下にという規定なし)	CRITERIA— PERSONNEL HAZARDS 4.4.5.1(Automatic discharge devices) 電源遮断後2秒以内に30 V以下に放電しない場合。	> MILに対してJISは時間, 値ともに大きい設定となる。
4. テストポイントなどに低電圧化が要求される場合	規定なし。	3.1.14 (取扱者の安全対策) (8) 1000 Vを越える場合	MIL-HDBK-454 (GENERAL GUIDELINES FOR ELECTRONIC EQUIPMENT) GUIDELINE 1 SAFETY DESIGN CRITERIA— PERSONNEL HAZARDS 4.4.3.3 (Voltage measurement) 300Vを越える場合	JISではこの項に対する要求が見当たらなかったため, 新規格ではMIL-STD--2036Aと同等の値を設定し, 記述した。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.2	シップサプライ 要求事項	<p>a) MIL-STD--2036A 5.1.1 (Auxiliary support services) では、機器に対して艦側の供給する交流電源、潜水艦直流電源、海水、冷却水、圧縮空気及び乾燥空気に適合することを要求しており、本項はこれを参考に新たに設けたものである。</p> <p>b) MIL-STD--2036A では、潜水艦直流電源が規定されているが、我が国では、潜水艦に限らず 24 V を標準電源としているので、項目名を直流電源として旧規格の内容を踏襲した。</p> <p>c) 乾燥空気については、FMS 導入機器等で使用されているが、我が国の艦船においては標準的に提供可能なものではないので取り上げなかった。</p>
6.2.1	交流電源	<p>a) COTS を採用するため、上限要求と下限要求を新たに設けた。</p> <p>b) この項は、交流電源の共通項目を記述し、上限要求、下限要求に必要な要求項目のみ 6.2.1.1 及び 6.2.1.2 に記述することとした。</p> <p>c) この項は、旧規格の 3.3.1.1 (電圧・周波数の標準)、3.3.1.2 (電圧・相数の選択)、3.3.1.3 (不平衡) 及び 3.3.1.4 (変動) の各項目の交流に関する記述内容を取り込んだ。</p> <p>d) COTS 導入によって、100 V 交流電源の使用が予想されるため、100 V を標準電源として規定するか検討した。艦種や用途によっては、440 V・60 Hz 電源から 100 V に変圧して供給している例が見受けられるため、本規格 g) のとおり記載した。ただし、100 V 交流電源を標準電源として規定するかについては、他規格の動向、整合性等を考慮する必要があり、今後の検討課題とした。</p> <p>e) 艦が供給する電源は、本体の表 7 のとおりであるが、COTS が艦内電源の使用に耐えられない場合、電源と COTS の間に電源調整器を挿入するなど、本体 6.2.1.3 防衛化 COTS に示す対策を施し、COTS 使用を可能にする。</p>
6.2.1.1 6.2.1.1 (続き)	上限要求	<p>a) 上限要求は、電源異常時にも正常に動作する必要のある機器に適用し、瞬断時間、スパイク電圧に関する要求値は、調達仕様書で規定されるものとした。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.1.1.1 (AC power: Fully</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>hardened)では、100 msの瞬時停止への対応や5分間の停電後に1秒以内で再起動すること等が要求されており、これらの項目を新たな要求事項として追加した。ただし、要求値については調達仕様書で規定されるものとした。</p> <p>c) MIL-STD--2036Aでは、電源の電圧及び周波数に関し次の二つのケースにおいて異常なく動作することを要求している。</p> <p>1) worst case 2) emergency condition</p> <p>ここで、60Hz電源(タイプ I)では、それぞれの条件は次のとおり。</p> <p>1) worst case : 周波数偏差 : ±5.5% 電圧偏差 : ±20% 持続時間 : 2秒</p> <p>2) emergency condition : 周波数偏差 : -100%, +12% 持続時間 2分間まで 電圧偏差及び持続時間 : -100%, 2分間まで +35%, 2分間</p> <p>この worst case は、本規格の表 7 の 60 Hz 系電圧及び周波数の過渡状態と、電圧の回復時間の相違を除くと、ほぼ同等であり、旧規格の要求にも対応していた。ただし、emergency conditionについては、旧規格にも該当項目はなく、本規格でも取り入れないこととした。</p>
6.2.1.2 6.2.1.2 (続き)	下限要求	<p>a) 本規格 a) は、旧規格 3.3.1.5(電源異常)の規定を参考とした。</p> <p>b) 上限要求では、機器は、電源異常が発生しても正常に作動することが要求されているが、下限要求では、機器が損傷を受けなければよいこととした。</p> <p>c) MIL-STD--2036Aでは、下限要求として、</p> <p>1) worst case : 異常なく動作すること 2) emergency condition : 損傷を受けないこと</p> <p>と規定されており、上限要求で規定されている 100 ms の瞬</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		こととした。
6.2.4	圧縮空気	<p>a) 旧規格では関係する規定がなく、関連する規定としては船舶設計基準 S40240（高压空気装置）がある。 本規格 a) は、S40240 の3 設計要領から引用した。 なお、S40240 は、標準的な高压気蓄器の最高使用圧力を 2.9 MPa, 15 MPa, 22 MPa 及び 29 MPa と規定している。</p> <p>b) MIL-STD--1399 Sec 106 (Interface Standard for Shipboard Systems, Compressed Air Service for Surface Ships) では、圧縮空気に関して次の項目を規定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 圧力 ・ 空気の質 ・ 温度 <p>これらの項目のうち、圧力は、本規格 b) で規定しているが、空気の質及び温度の規定を導入していく必要があるかについては、今後の検討課題である。</p>
6.2.5	冷却水	<p>a) この項に記載した冷却水とは冷房用冷却水であり、DOD-STD-1399 Sec 52 (Interface Standard for Shipboard Systems, Cooling Water for Support of Electronic Equipment (Metric))に規定されている電子機器冷却用冷却水とは異なっている。</p> <p>b) 冷却水を使用した機器冷却装置は、艦側で用意する場合と機器構成品とする場合があり、弁、ポンプ等の要求事項は、艦と機器のどちらのものにもなりうる。このことから、本規格では、艦と機器のどちらの要求事項にもなりうるものは要求事項として記載せずに、必要な要求事項は、船舶設計基準 S11218 (船体部諸管装置)を参照するという記述にとどめることとした。</p> <p>c) DOD-STD-1399 Sec 532 では、冷却水に関して次の項目を規定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 導電性 ・ 酸素濃度 ・ ろ過 ・ 温度 ・ 圧力 ・ 圧力低下 <p>機器冷却装置に使用する冷却水に対して、これらの規定を導入していく必要があるかについては、今後の検討課題である。</p>
6.3	環境条件に対する要求事項	<p>a) この項は、旧規格の 3.2 (環境条件に対する要求事項)に相当する。今回の規格改正の主要ポイントである、非重要任</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>務機器に対するCOTS導入の下地づくりのため、外部から与えられる・機器が耐えなければならない環境条件に、上限・下限の規定を導入した。</p> <p>b) 旧規格では、機器の装備状態での具体的な環境条件について記載しているのに対し、MIL-STD--2036A 4.13 (Environmental design guidance (Ships))では、環境プロフィール(保管・輸送・任務)の検討及び実環境条件の測定によって環境条件を設定するよう記載している点が大きく異なる。MIL規格では、宇宙を含む全地球的規模の環境を前提にしているため、環境条件を設定する必要があるが、我が国の艦船用電子機器を対象にする場合、ここまで多様な条件を考慮する必要はない。また、MIL規格では、保管・輸送時に想定される環境条件も考慮しているが、保管・輸送時は、一般の装備状態に比べて良好な環境条件であることから、旧規格どおり、具体的な環境条件を記載することとした。</p>
6.3.1	耐振性	<p>艦船で使用する機器は、通常状態で振動を受ける。耐振性は、COTSを含むすべての機器に適用されるべき環境条件であり、実績のある旧規格3.2.1(耐振性)の規定どおりとした。ただし、本体の表8の区分については、旧規格の解説を参考に、適用範囲を明確にするために備考として本規格に規定した。</p>
6.3.2	耐衝撃性	<p>a) COTS導入に伴い、耐衝撃性についても上限及び下限要求の範囲内で規定するよう改めた。</p> <p>b) 旧規格3.2.2(耐衝撃性)には、NDS C 0110(電子機器の運用条件に対する試験方法)の衝撃試験の第3試験方法による試験が規定されているが、この試験の実施によって、電子機器の破損は免れないため、実際の調達仕様書で要求されることはほとんどなかった。そこで、より実状に適した規格とするため、耐衝撃性についてのみ標準要求を規定することとした。</p>
6.3.2.1	上限要求	<p>a) 上限要求は、旧規格3.2.2(耐衝撃性)において最も厳しい試験であるNDS C 0110(電子機器の運用条件に対する試験方法)の衝撃試験の第3試験方法を規定することとした。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		b) 機器の耐衝撃性試験の要求レベルは、実際に計測された衝撃データによって個別に規定されることが望ましいが、不可能な場合は、NDS F 8001（艦船用電気機器通則）の振動・衝撃（2）による耐衝撃適性階級を適用し、調達仕様書で規定されるものとした。
6.3.2.2	標準要求	標準要求として旧規格3.2.2（耐衝撃性）のNDS C 0110（電子機器の運用条件に対する試験方法）の第1試験方法及び第2試験方法までを規定することとした。 なお、衝撃試験要求は、機器によって異なるので個々に機器の調達仕様書で規定されるものとした。
6.3.2.3	下限要求	下限要求では、MIL-STD--2036A 5.1.2.14.3 (Shock: Minimal acceptance) を参考に耐衝撃性を要求しないこととした。 なお、本規格中の” 戦闘時にも使用される機器のうち、戦闘状態の衝撃による破損又は誤作動が人体、重要任務機器及び船体に危害を与えるおそれのない機器” は、下限要求の対象であるが、危害を与えるおそれのある機器については、耐衝撃性に関する要求を調達仕様書で規定する必要がある。
6.3.2.4	防衛化COTS	本体の“下限要求に適合させる”とは、戦闘時に使用され、又は、戦闘衝撃による破損又は誤作動が人体、重要任務機器などに危害を与えるおそれのあるCOTSを艦船へ搭載する場合にCOTSの耐衝撃性を強化することである。COTSの耐衝撃性を強化する際に考慮すべき事項についてMIL-STD-2036A 5.1.2.14.4 (Shock: Ruggedization techniques) を参考にし、新たに規定した。
6.3.3 (続き)	耐動揺性・耐傾斜性	a) 旧規格では3.2.3（耐動揺性）と3.2.4（耐傾斜性）の2項となっていたが、耐動揺・耐傾斜性としてまとめ、これを上限要求とした。 b) ただし、本体の表9の区分については、旧規格の解説を参考に、適用範囲を明確にするために備考として本規格に規定した。 c) 下限要求は、MIL-STD--2036A 5.1.2.13.2 (Shipmotion and attitude: Minimal acceptance) を参考にし、戦闘及び重要任務遂行の際に使用しない機器や、可動部機構を有する機器については条件を緩和できるようにした。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.3.4	耐風圧性	旧規格 3.2.5 (耐風圧性) には、上限要求及び下限要求の考え方はなかったが、MIL-STD--2036A 5.1.2.20 (Wind effects) を参考にその考え方を取り入れた。
6.3.4.1	上限要求	<p>耐風圧性については、旧規格 3.2.5 (耐風圧性) では平均風速のみによる規定であったが、機器設計の強度の基準として最大瞬間風速が必要であるため、平均風速の 1.5 倍の風速を最大瞬間風速として旧規格 3.2.5 (耐風圧性) に併記し、上限要求として規定した。</p> <p>なお、平均風速は、旧規格 3.2.5 (耐風圧性) のとおりとした。</p> <p>(参考) 船舶設計基準 S00100 (総則) に風速の規定があり、定常風速の 1.5 倍が最大瞬間風速として取り扱われている。また、気象学では、最大瞬間風速は、我が国の場合、通常 10 分間の平均の風速を言い、最大瞬間風速は平均風速のほぼ 1.5 倍であることが、認められている。(旧規格の解説)</p>
6.3.4.2	下限要求	下限要求では、MIL-STD--2036A 5.1.2.20.1 (Wineffects: Minimal acceptance) を参考にして、風圧の影響を全く考慮する必要がないと判断される機器に対しては特別な要求をしないこととした。
6.3.5	耐爆風圧性	<p>a) 旧規格 3.2.6 (耐爆風圧性) では、耐爆風圧性であったが、機器の設計にあたっては、自艦の発砲又はミサイル発射によって生ずるブラストには爆風圧の他に衝撃、振動、高温、有毒ガス、破片等があり、それらの影響について、艦船のぎ装設計も含めた対策が必要であることから、MIL-STD--2036A 5.1.2.6 (Gun muzzle) 及び 5.1.2.10 (Missile exhaust) を参考に、耐爆風圧性に耐ブラスト性の内容を追加した。</p> <p>b) 旧規格 3.2.6 (耐爆風圧性) には、上限要求及び下限要求の考え方はなかったが、MIL-STD--2036A 5.1.2.6 及び 5.1.2.10 を参考にその考え方を取り入れた。</p>
6.3.5.1	上限要求	上限要求は、爆風圧に耐える設計要求とし、砲及びミサイルの型式、機器の装備場所及び要領などによって爆風圧の影響が個々に異なり規定できないため、機器の調達仕様書で規定されるも

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		のとした。 なお、性能の確認は、ブラストの爆風圧に対して旧規格 3.2.6(耐爆風圧性)どおりの規定とした。
6.3.5.2	下限要求	下限要求では、MIL-STD--2036A を参考にして、爆風圧の影響を全く考慮する必要がないと判断される機器に対しては特別な要求をしないこととした。
6.3.6	耐気圧性	旧規格 3.2.7(耐気圧性)では、潜水艦及び水上艦の室内装備機器に対する気圧変化及び加圧に対する要求事項を規定している。 一方、MIL-STD--2036A 5.1.2.1 (Environmental conditions: Altitude, nonoperating)には密閉された機器を航空機によって輸送する際の低圧に対する要求が規定されている。 調査の結果、我が国では空自輸送機、海自固定翼機及び民間旅客機貨物室共予圧されていることが判明したので、この要求は取り入れず、旧規格どおりとした。
6.3.7	耐熱・耐寒性	耐熱耐寒性は、上限要求と下限要求に分けて規定した。
6.3.7.1	上限要求	この項は、旧規格 3.2.8(耐熱耐寒性)の内容と同じとした。ただし、本体の表 10 の区分については、旧規格の解説を参考に、適用範囲を明確にするために備考として本規格に規定した。
6.3.7.2	下限要求	艦船に装備する電子機器のうち、事務機器等の重要任務機器でないものについては、温度範囲の適用を緩和できるものとした。また、液晶表示装置などは、上限要求で規定された非動作時温度範囲を満足できないため、特別な輸送・保管が可能であれば、非動作時温度範囲の条件を適用しなくても良いことを明記した。
6.3.8	耐湿性	耐湿性は、上限要求と下限要求に分けて規定した。
6.3.8.1	上限要求	この項は、旧規格 3.2.9 の内容と同じにした。
6.3.8.2	下限要求	この項の相対湿度の規定は、MIL-STD--2036A 5.1.2.7.2 (Humidity: Minimal acceptance)のASHRAE Handbook chap. 16 Table2 Design Conditions for Air Supply Direct to Computer Equipment から引用した。
6.3.9	耐温湿度サイクル性	この項は、旧規格 3.2.10 の規定どおりとした。
6.3.10	耐複合環境性	この項は、旧規格 3.2.11 の規定どおりとした。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6.3.11	防水・防滴性	<p>a) 旧規格では3.2.12.2(防水性)と3.2.12.1(防滴性)の2項となっていたが、防水・防滴性としてまとめ、これを上限要求とした。</p> <p>b) 下限要求は、MIL-STD--2036A 5.1.2.16.2 (Spraytight and drip proof enclosures: Minimal acceptance)を参考にし、室内に装備され戦闘及び重要任務に使用されない機器については条件を緩和できるようにした。</p>
6.3.12	耐水圧性	耐水圧性に関し、旧規格の3.2.12.4(耐水圧性)の解説(4)で、水中で使用する機器で比較的低水圧を受けるものを水密性とし、変化水圧を受けるものを耐水圧性と規定したとある。したがって、本規格は、旧規格の3.2.12.4(耐水圧性)を上限要求、旧規格の3.2.12.3(水密性)を下限要求として規定した。
6.3.13	気密性・油密性	旧規格3.2.14(気密性・油密性)でも、特殊要求として個々に調達仕様書で要求される項目であり、旧規格どおりとした。
6.3.14	耐流水圧性	旧規格3.2.13(耐流水圧)でも、特殊要求として個々に調達仕様書で要求される項目であり、旧規格どおりとした。
6.3.15	青浪荷重	露天に装備される機器は、青浪の影響(荷重、水圧等)を受ける。青浪荷重は、波浪に対する機器設計の強度の基準として、荷重の規定が必要であることから、MIL-STD--2036A 5.1.2.5 (Greenwater loading)を参考に旧規格3.2.12.2(防水性)(2)から分離させて、新たに設けた項目である。
6.3.15.1	上限要求	上限要求については、青浪荷重に対する設計要求とし、MIL-STD--2036A (Fully hardened)に露天の機器に対して、荒天時換算最大42 kPaの荷重に相当する青浪に耐える構造としなければならない規定があり、これを参考に青浪を直接受ける機器に適用する規定とした。
6.3.15.2 (続き)	下限要求	下限要求では、青浪を直接受けることのない機器に対しては要求を適用しないこととした。また、露天に装備される機器のうち、機器の装備高さや青浪から保護されるような構造物の存在によっては、上限要求レベルが過剰になることから、上限要求を緩和できる規定とし、適切な要求レベルを調整し調達仕様書に規定されるものとした。
6.3.16	水中爆発	旧規格には規定がなかったが、機器は、接触又は非接触の魚雷、

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		機雷等の水中爆発による衝撃，振動，水圧等の影響を受けるため，これに耐える設計をする必要があり， MIL-STD--2036A 5.1.2.18 (Underwater explosion)を参考に新たに設けた項目である。
6.3.16.1	上限要求	<p>上限要求は，現在国内に該当する基準がなく，今回の改訂において具体的に要領や要求レベルを示すことが困難であるため，機器の調達仕様書で規定されるものとした。</p> <p>なお，水中爆発の衝撃に対する対策は，船舶設計基準細則 SD 4000 (武器ぎ装設計一般) 4.6.3(2)に規定があり参考にするとよい。</p> <p>(参考) MIL-STD--2036A 5.1.2.18.1 (Underwater explosion: Fully hardened)では，水中装備機器の試験要求としてMIL-S-901の“The underwater explosion test”を規定しているが，現在，艦船の水中爆発に対する取り組みの中で，水中装備機器に限らずすべての機器を対象としているため，水中装備機器に限定しない規定とした。</p>
6.3.16.2	下限要求	下限要求では，水中爆発による影響を考慮する必要がないと判断される機器に対しては特別な要求をしないこととした。
6.3.17	耐食性	<p>a) 上限要求は，室内に装備する機器に関する記述を除き，旧規格3.2.15(耐食性)どおりとした。室内に装備する機器は，下限要求で規定することとした。</p> <p>b) 下限要求は，MIL-STD--2036A 5.1.2.12.2 (Salts fog: Minimal acceptance)を参考とし，塩霧の影響を考慮する必要がないと判断される機器に対しては要求を適用しないこととした。</p>
6.3.18	凍結・着氷(雪)などに対する考慮	<p>a) 上限要求は，旧規格3.2.16どおりとした。</p> <p>b) 下限要求は MIL-STD--2036A 5.1.2.9.2 (Icing: Minimal acceptance)を参考とし，凍結・着氷(雪)の影響を考慮する必要がないと判断される機器に対しては要求を適用しないこととした。</p>
6.3.19	ほこりなどに対する考慮	<p>a) 上限要求は，旧規格どおりとした。</p> <p>b) 下限要求は MIL-STD--2036A 5.1.2.4.2 (Dust and</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		sand: Fully hardened)を参考とし、ほこりなどに対する影響を考慮する必要がないと判断される機器に対しては要求を適用しないこととした。
6.3.20	耐直流磁界	<p>a) 旧規格 3.2.19(外部磁界に対する考慮)では、DOD-STD-1399 Sec 070 Part 1 (Interface Standard for Shipboard Systems, D.C. Magnetic Field Environment (metric))の規定を参考に要求値を決定しており、上限要求値として旧規格どおりの磁界を規定することとした。</p> <p>b) 旧規格には、下限要求という思想はなかったが、COTS導入に当たって下限要求を追加することとした。</p> <p>c) 上限要求の規定を満足することが困難なのは陰極線管であり、陰極線管に関する規定を下限要求とした。旧規格では、陰極線管について400 A/mの要求値をもうけているが、ほとんどの陰極線管がこの要求値を満足できないことから、運用上重要な陰極線管に対する目標値として規定することとした。</p>
6.3.21	電磁感受性	<p>a) 旧規格 3.3.8(電磁干渉)では、電磁感受性と電磁妨害の規定が混在していたが、電磁妨害は“環境条件に対する要求事項”には当たらないため、電磁感受性のみ別項目とした。</p> <p>b) 電磁感受性の性能は、適用される試験によって決定されるので、試験はNDS C 0011(電磁干渉試験方法)の各項目(CSX及びRSY, X及びYは番号)を組み合わせて規定することを明記した。</p>
6.3.21.1	防衛化COTS	COTSについては、 NDS C 0011 (電磁干渉試験方法)が適用されないので、必要に応じEMIフィルタやシールドを付加するとの記述にとどめた。
6.3.22	EMP対策	<p>a) EMP対策は、電子機器にとって重要な課題であることから、新項目として独立させることとした。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.2.11.1 (Nuclear hardening: Fully hardened)には、上限要求については次の図書に基づいて調整することと規定されている。 残存性要求レベル: NAVSEA INST C3401.1 対策 : NSWC TR 87-192</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
6. 3. 22 (続き)		<p>EMP 試験 : MIL-STD--461</p> <p>しかし、現在国内に該当基準がなく、本規格のみで具体的対策手法や要求レベルを示すことは困難であるため、ガイダンス的記述にとどめ、要求レベルは個別に要求元が示すものとした。</p> <p>c) 下限要求については、EMP 対策を行わないという選択支を含め、要求元が決定することとした。</p> <p>d) C O T S の EMP 対策について、MIL-STD--2036A 5.1.2.11.3 (Nuclear hardening: Ruggedization techniques) で次のようなガイダンスが記載されているので、参考として記載する。</p> <p>1) 爆風圧及び熱放射：これらにさらされる機器を保護するため適当なシールドや絶縁体を用いる方法がある。</p> <p>2) 爆風圧に誘発される衝撃：この要求事項や MIL-S-901 (Shock Test , H.I. (High-Impact) Shipboard Machinery, Equipment, and Systems, Requirements for) に規定された水中爆発衝撃への要求事項を満足するためには、機器をショックマウントで保護する方法がある。</p> <p>3) EMP：適当な電磁シールドや接地を使用する。EMP の機器への伝搬を回避するため機器の入出力ポートで保護を適用する方法がある。低レベルの信号接続には、ターミナルプロテクションデバイスやフィルタピンを用いたコネクタが EMP の高速な立ち上がり時間に対応できるものとして使用できる。電源回路の接続には金属酸化物バリスタが適用可能である。</p> <p>4) TREE：艦船の外殻は TREE の環境に対して比較的影響しないものである。電磁放射の検出、電力の阻止及びダンピングが必要である。このようなアプローチを用いれば、電磁放射は IC により検出され、この IC から電源回路に信号を出力して電源を一時的に遮断したり、高電圧回路やコンデンサを接地する等の対策がとられる。電磁放射検出 IC は開発中であり、将来 SEM (Standard Electronic Module) として提供される予定である。このアプローチにより、機器部品の一時的信号異常が部品の異常の継続やその後の不</p>
6. 3. 22		

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
(続き)		<p>具合とならないようになる。COTSの電源回路や電力蓄積用コンデンサは回路変更され、電磁放射検出ICと接続される。</p> <p>その他の方法としては、部品の選定や定格に対して余裕を持たせた方法がある。光ファイバもTREEの環境に対して影響を受けるものがある。光ファイバの選定にあたっては、TREEに影響されないものを選定する必要がある。</p>
6.4	運用制約に対する要求事項	旧規格では環境条件等に混在していた運用制約に対する要求事項(当該機器や外部に対して影響することを制限する)を、MIL-STD--2036Aに倣い、分離独立させた。
6.4.1	交流電源	<p>a) 本規格 a) の高調波電流に関しては、旧規格にはなく、新たに追加したものである。高調波電流 3 %の規定が適用される電源周波数と、機器定格の数値は、MIL-STD--2036A で引用される MIL-STD--1399 Sec 300 (Interface Standard for Shipboard Systems, Electric Power Alternating Current (Metric)) を参考とした。ただし、現状の電源の設計に与えるインパクトを考慮して、3 %制限は望ましいと表現した。</p> <p>b) 本規格 c) の電源投入時の瞬時電流に関しては、旧規格には、交流電源についての記載はなく、直流電源に関してのみ 3.3.2 (電源入力回路) に記載されていた。本規格では、交流電源に関しても直流電源と同様な規定を追加することとした。</p> <p>c) 本規格 d) に関連して、参考とした MIL-STD--1399 Sec 300 のサージ電流の項では、機器の定格電力に対するサージ電流比の特性がタイプ I, II, III に分けて記載されている。例として、交流 60 Hz, 115 V 機器では、3 KW までの機器は、定格電流の 10 倍、75 KW 以上は、1 倍の特性カーブが提示されている。</p> <p>d) 艦船の三相電源は、戦闘における被害やその他の原因で極が接地される可能性があるため、極の 1 つが接地されても、機器が正常に作動するようデルタ結線されている。もし、機器の電源が Y 結線であると、極の 1 つが接地されることによって、中性点と接地電位間を大きな電流が流れ、安全上問題</p>
6.4.1		

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
(続き)		<p>であるとともに機器が損傷するおそれがある。本規格 e) は、極の 1 つが接地されても機器がその機能を失わないよう MIL-STD--2036A 5.1.4.7.1 (Grounded input power) を参考に規定したものである。</p>
6.4.2	潜水艦直流電源	<p>旧規格 3.3.2 (電源入力回路) の瞬時電流の他、3.3.1.4 (電源変動範囲) に対する考慮事項とした。</p>
6.4.3	電磁妨害	<p>a) 旧規格 3.3.8 (電磁干渉) では、電磁感受性と電磁妨害の規定が混在していたが、電磁感受性は“運用制約に対する要求事項”には当たらないため、電磁妨害のみ別項目とした。</p> <p>b) 電磁妨害に対する要求は、適用される試験によって決定されるので、試験は NDS C 0011 (電磁干渉試験方法) の各項目 (CEX 及び REY, X 及び Y は番号) を組み合わせて規定することを明記した。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.3.5 (Electromagnetic emissions) には、レーダに対する妨害規制の要求として、MIL-STD--469 (Radar Engineering Design Requirements, Electromagnetic Compatibility) の他、商務省 NTIA Manual (Manual of Regulations and Procedures for Federal Radio Frequency Management) を参照している。我が国には、レーダ単独の耐電磁性能を規定した防衛庁規格がなく、レーダの周波数割当等は郵政省の電波管理・監督によるものなので、従来どおり本規格では規定しない。</p>
6.4.3.1	防衛化 COTS	<p>COTS については、NDS C 0011 (電磁干渉試験方法) が適用されないので、必要に応じ EMI フィルタやシールドを付加するとの記述にとどめた。</p>
6.4.4	輻射管制	<p>a) 輻射管制 (EMCON) は重要な項目であり、本規格にも導入することとした。</p> <p>b) 輻射管制の要求値は、MIL-STD--2036A 5.1.3.5.1 (EMCON) を参考とした。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.3.5.1 には、音響や光を伴う装置の管制機能を求めているが、現状では音響、光に対する管制を放射エネルギー管制に含めるような運用がないので、この要求は除外した。</p>
6.4.5	使用禁止材料	<p>旧規格では、4.3.2 (有毒性・腐食性材料) の項で抽象的な表現</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>で”人体若しくは機器に害のないもの”の使用を規定していた。</p> <p>この項では、MIL-STD--2036A 5.1.3.8 (Toxic hazards) 及び 5.1.3.9 (Prohibited Materials) を参考に、有害性が強く原則的に使用を認めないものと、有害性が弱く定められた範囲内での使用が可能なものに区分して規定することとした。</p> <p>使用禁止材料は、毒物劇物取締法に規定された”毒物”，”劇物”及び”特定毒物”を想定しており、細部は 7.4.2.1 (使用禁止材料) で規定することとした。</p>
6.4.6	使用制限材料	<p>この項は、労働安全衛生法でいう”有害物”を想定して規定しており、細部は同法又は同法施行令を踏まえ 7.4.2.2 (使用制限材料) で規定することとした。</p>
6.4.7	防かび材料	<p>旧規格には、4.3 材料として規定されているが、運用制約に対する要求事項でもあるとの判断から、7.4.2.3 (防かび材料) とともにこの項で規定することとした。</p>
6.4.8	可燃性材料	<p>旧規格には、4.3.3 (可燃性材料) として規定されているが、運用制約に対する要求事項であるとの判断から新規に項立てした。細部は 7.4.2.4 (可燃性材料) で規定することとした。</p>
6.4.9	騒音・振動	<p>a) 本規格 a) は、旧規格 3.1.15 (騒音・振動) (1) のとおりとした。</p> <p>b) 本規格 b) は、旧規格 3.1.15 (騒音・振動) (2) を基本としたが、騒音・振動は水上艦でも重視すべき内容であり、旧規格の潜水艦での騒音・振動の発生を重視した記述を見直し、一般的な表現に改めた。</p>
6.4.10	安全対策	<p>a) 旧規格では 3.1.14 (取扱者の安全対策) で記述してあったが、本規格では、6.1.3 (安全性) と 6.4.10 (安全対策) に分類して MIL-STD--2036A 5.1.3.10 (Safety) を参考にそれぞれ記述した。</p> <p>b) この項は安全確保上重要であるとともに、COTS 導入での注意事項でもあるので、以下の細分項目を新項目として独立及び追加した。</p>
6.4.10.1	漏えい電流	<p>a) 旧規格 3.1.14 (11) (取扱者の安全対策) では 5 mA を超える場合は警告表示を要求していたが、MIL-STD--2036A 5.1.3.10.1 (Isolation transformer) では漏えい電流を 5</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
(続き)		<p>mA で制限しており、本規格では 5 mA を超えないことを原則として、越える場合は絶縁トランスの設置の推奨を加えた。トランスの設置が無理な場合は警告表示の要求とした。</p> <p>b) 漏えい電流の絶対条件は、旧規格 3.3.2 (電源入力回路) のとおり 30 mA を越えないことを規定した。</p> <p>c) 漏えい電流の試験方法を附属書 2 に参考として記載した。</p>
6.4.10.2	保護シールド	<p>a) 旧規格 3.1.14 (2) (取扱者の安全対策) を独立させた。</p> <p>b) 保護シールドを必要とする電圧の規定値は、旧規格では 50 V 以上であったが、JIS C 1010 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) に倣い、交流 30 V、直流 60 V 以上に変更した。なお、MIL-STD--2036A 5.1.3.10.2 (Protective shields) では、交流・直流の区別なく 30 V 以上と規定している。</p>
6.4.10.3	外部入力停止	<p>a) MIL-STD--2036A 5.1.3.10.3 (Reference and signal voltages) を参考とし、保守作業時等の外部入力停止機能を追加した。</p> <p>b) 外部入力停止機能を必要とする電圧の規定値は、JIS C 1010 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) に倣い、交流 30 V、直流 60 V 以上とした。なお、MIL-STD--2036A では、交流・直流の区別なく 30 V 以上と規定している。</p>
6.4.10.4	電源スイッチ	<p>a) MIL-STD--2036A 5.1.3.10.4 (Safety, electrical power) を参考に、電源スイッチの機構について明記した。</p> <p>b) 電源ケーブル内に安全に係わる接地導体が含まれるときは、これを切らないことを明記した。</p>
6.4.10.5	安全に係わる接地	<p>a) 安全に係わる接地として、きょう体接地を規定し、旧規格 4.4.2 (接地) (1) 及び(3) をそのまま引用することとした。なお、本規格では、7.2.10 (接地) にきょう体接地が規定されているので、本規格では 7.2.10 を参照している。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.3.10 (Safety) では安全に係わる接地を考慮し、電源線内に安全に係わる接地導体が含まれることを前提として詳細な規定をしているが、本規格でもこれに倣い、次の 2 項目を規定することとした。</p>
6.4.10.5.1	内部接地	MIL-STD--2036A 5.1.3.10.5 (Safety ground, internal)

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		を参考に、内部接地端子の義務化と、内部接地端子ときょう体との導体の電流容量を規定した。
6.4.10.5.2	機器間接地	MIL-STD--2036A 5.1.3.10.6 (Safety ground, external) を参考に、電源線内に接地導体が含まれることを推奨した。
6.4.10.6	取扱い不良など に対する保護	旧規格 3.1.13.2 (取扱い不良などに対する保護) どおりとした。
6.4.10.7	機器の温度	旧規格 3.1.16 (熱設計) (8) の機器外板の表面温度は、運用制約に対する要求事項の安全対策であるとの判断から、項立てして規定した。 なお、旧規格 3.1.16 の残りの項目は、7.3.10 熱設計に規定した。
7.1.1	図面の作成	この項は、旧規格 3.1.24 (その他の要求事項) の電気用図記号、図面の大きさ及び回路番号の付け方をそのまま踏襲した。
7.2.1.1	電源のインタフェース	この項は、新しく設けた項目であり、艦側の電源とのインタフェースを規定した。
7.2.1.2	艦船の電力	この項は、新しく設けた項目であり、艦側供給電源の特性を考慮して、機器側の電源の考慮事項を規定した。
7.2.1.3	標準電子機器電源システム	a) この項は、電源の瞬時停止対策、短時間停電対策及び高調波電流規制等を考慮して電源を設計する際の実現方法について、新たに項目として設けた。 b) この項は、MIL-STD--2036A 4.2.3.1.1 (Navy Standard Electronic Power System) を参考とした。なお、同 MIL 規格の付録 C に、整流コンディショナ、100MS ホールドアップモジュール、5 min ホールドアップモジュール、海軍標準電源ユニット、インバータからなるブロックダイアグラムが示されている。
7.2.1.4	入力電源の接地	旧規格 3.3.2 (電源入力回路) 項及び MIL-STD--2036A 5.1.4.7.1 (Grounded input power) の記述を参考にした。艦船の三相電源は、戦闘における被害やその他の原因で極が接地される可能性があるため、極の1つが接地されても、機器が正常に作動するようデルタ結線されている。もし、機器の電源が Y 結線であると、極の1つが接地されることによって、中性点と接地電位間を大きな電流が流れ、安全上問題であるとともに機器が損傷するおそれがある。本規格の後半は、機器の電源を
7.2.1.4		

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
(続き)		デルタ結線することで、この危険性を回避するものである。
7.2.1.5	電源投入時の過渡現象	電源投入時の瞬時電流に対して、電源設計時に、考慮するように規定した。
7.2.1.6	電源装置	<p>a) この項は、新しく設けた項目である。</p> <p>b) 本規格 a) の出力電力密度は、MIL-STD--2036A 5.1.4.10.1 (Power density)で規定された値を採用した。この値は、電源の設計と製造のガイダンスである NAVMAT P-4855-1A (Navy Power Supply Reliability Design and Manufacturing Guidelines)によると、スイッチングモード型において通常の技術で実現可能であるとのことである。ただし、今後の装置の小型化への要求によっては、更に高い電力密度が要求される可能性があるため、この電力密度は推奨値とし、この値を越えるものについては承認を得ることとした。</p> <p>c) 本規格 b) 項も同様に新たに MIL-STD--2036A 5.1.4.10.4 (Open and short circuit)を参考とし、追加した項目であるが、既に電源自体に、過電流、過電圧及び負荷変動に対する保護機能付きが一般的であるが、明確にするために追加した。</p>
7.2.1.7	電源 EMI の設計指針	この項は、新しく設けた項である。参考とした MIL-STD--2036A 5.1.4.10.5 (Power supply EMI design guidance)では、設計指針として、MIL-HDBK-241 (Design Guide for Electromagnetic Interference (EMI) Reduction in Power Supplies)と NAVMAT P-4855-1A (Navy Power Supply Reliability Design and Manufacturing Guidelines)を引用している。電源の設計に当たっては参考にするとよい。
7.2.1.8	電池システムの設計	<p>a) この項は、MIL-STD--2036A 5.1.4.11 (Battery system design)の記述を参考として、新たに設けた項目であり、リチウム電池の使用に関する特記事項をまとめたものである。</p> <p>b) 参考とした MIL-STD--2036A 5.1.4.11.1 (Battery selection)では、”リチウム電池に関しては、他に実現できる互換品がないことを確認し、かつ安全性の証明が必要である。”と規定されているが、小型、高エネルギー密度、高い電</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.2.1.8 (続き)		圧値を有するため、メモリバックアップ用の電池として広く使われてきており、本規格では、安全性の証明までは規定しないこととした。
7.2.2	機器の保護	この項は、旧規格の3.1.13（機器の保護）に相当する。
7.2.2.1	機器のインタロック	<p>a) MIL-STD--2036A 5.1.4.4.1 (Equipment interlocks) を参考に、新項目として独立させた。</p> <p>b) 保護インタロックを最小限に押さえること以外は旧規格3.1.14(取扱者の安全対策)(2)を引用した。ただし、保護シールドを必要とする電圧の規定値は、旧規格では50V以上であったが、JIS C 1010(測定、制御及び研究室用電気機器の安全性)に倣い、交流30V、直流60V以上に変更した。</p>
7.2.2.2	耐電圧	この項は、旧規格の3.3.3(耐電圧)のとおりとした。
7.2.2.3	絶縁抵抗	この項は、旧規格の3.3.4(絶縁抵抗)のとおりとした。
7.2.2.4	沿面距離・空間距離	<p>JIS C 1010(測定、制御及び研究室用電気機器の安全性)に、沿面距離・空間距離が規定されており、JIS規格を艦船用電子機器通則に導入するか検討した。</p> <p>JISは設置カテゴリⅠ、Ⅱ、Ⅲという区分で機器種類を分類している。これは、過渡的過電圧に基づく分類である。一方、旧規格3.3.7(沿面距離・絶縁空間距離)は、A、B、Cという機器分類で、保護回路の有無と被害時の影響範囲・電流量で分類している。</p> <p>JISの環境区分は汚染度1、2という分類であるが、これは乾燥した非導電性汚染の環境か非導電性汚染環境で一時的に結露による導電性を予測する必要がある環境としか規定していない。一方、旧規格は、沿面距離を1、2級で分類している。2級は水滴が落下しても直接導体に触れないような覆いを有する場合と規定されており、これから1級は最悪落下水滴が導体に触れる場合を想定しているといえる。</p> <p>艦船では、空気中に塩分が含まれるような環境を想定する必要があるが、このような空気に汚染される環境は、JISで想定している”通常非導電性の汚染だけが発生する環境”とは異なると思われる。</p> <p>以上の理由から、防衛庁規格適合品に適用する規定としては、旧規格が適当であると判断した。</p>

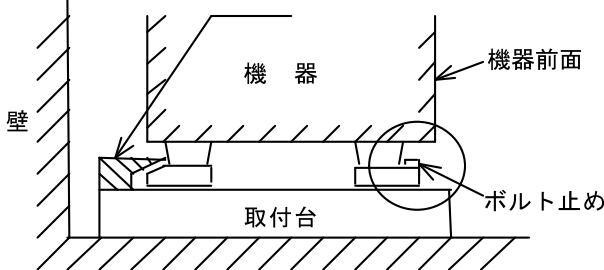
規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.2.2.4 (続き)		なお、COTS又は防衛化COTSについては、本項が直接適用される要求事項ではなく、COTS完成品として耐環境性を考慮すべきである。
7.2.2.5	電氣的異常現象 に対する保護	本規格は旧規格 3.1.13.1 (電氣的異常現象に対する保護) と同等であるが、以下の3項目を新項目として独立させた。
7.2.2.5.1	過電流保護	<p>a) 旧規格 3.1.13.1 (電氣的異常現象に対する保護) (1) と同様の記述としたが、MIL-STD--2036A 5.1.4.4.5.1 (Fuses and circuit breakers) を参考に新項目とした。</p> <p>b) ヒューズの項目では回路での挿入場所を明確にした。</p> <p>c) 予備ヒューズの数 は旧規格 3.1.13.1 (1) (a) のとおりとした。</p> <p>なお、MIL-STD--2036A では2対としている。</p> <p>d) 参考としたMIL-STD--2036A では、回路遮断器は、故障原因に一番近い位置のものが他のものより先に遮断するように義務化している。</p>
7.2.2.5.2	電源変動	旧規格 3.1.13.1 (2) (電氣的異常現象に対する保護) のとおりとした。
7.2.2.5.3	落雷・誘導雷に対する考慮	旧規格 3.1.13.1 (3) の (電氣的異常現象に対する保護) のとおりとした。
7.2.2.6	絶縁物の絶縁低下防止	旧規格 3.3.5 (絶縁物の絶縁低下防止) のとおり。
7.2.2.7	静電気放電	<p>a) 静電気放電対策は重要な課題なので MIL-STD--2036A 4.17 (ESD) を参考に新項目として追加した。</p> <p>b) 参考とした MIL-STD--2036A では、機器は MIL-STD--1686 (Electrostatic Discharge Control Program for Protection of Electrical and Electronic Parts, Assemblies and Equipment (Excluding Electrically Initiated Explosive Devices) (Metric)) による試験を規定している。</p>
7.2.2.8	コロナ放電・絶縁破壊の防止	旧規格 3.3.6 (コロナ放電・絶縁破壊の防止) のとおりとした。
7.2.3	電源入力回路	この項では、MIL-STD--2036A 5.1.4.8 (Switching Transients) を参考に”直流の負荷電流の変動は、1/1000 秒当たり定格の10倍を超えてはならない”ことを旧規格に追加し

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		た。
7.2.4	EMI フィルタ	この項は、MIL-STD--2036A 5.1.4.6 (Equipment Capacitance and EMI Filters) を参考に新たに追加し、フィルタが必要な場合の装着要領を規定した。
7.2.5	照明・遮光・減光	この項では、MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12 (Illuminated Devices) を参考に、機器の内側から文字、数字等が電気、電子的に発光する表示も照明に含めた表現として旧規格に追加した。また、白色光と赤色光の照度を追加した。
7.2.6	操作・状態の表示	この項は、旧規格 3.1.12 (操作・状態の表示) の内基本的要求事項に相当する(1)を規定した。その他については、部品レベルの要求事項であることから 7.4.1 (部品) の項で規定することとした。また、旧規格では、JIS C 0601 (電気装置ののための操作と状態の表示) を引用していたが、JIS C 0447 (マンマシンインタフェース(MMI)-操作の基準) 及び JIS C 0448 (表示装置(表示部) 及び操作機器(操作部) のための色及び補助手段に関する基準) に変更した。
7.2.7	電子機器の設計・製造	この項は、MIL-STD--2036A 5.1.5 (Electronic design and construction) を参考に新たに規定した。
7.2.7.1	信号インタフェース	この項は、旧規格 3.3.11 (入出力条件) の内、基本的要求事項に相当する規定にとどめ、(1)～(4)に規定した細部項目は削除した。
7.2.7.2	デジタルデータ	この項は、旧規格 3.3.11 (入出力条件) の(4)を”デジタルデータ”として規定した。
7.2.7.3	精密時計・精密間隔 (PTTI)	この項は、DOD-STD-1399 Sec 441 (Interface standard for shipboard systems, Precise time and time interval) を参考に新たに規定した。将来、本規定の適用を要する装備品の開発、取得の可能性を考慮し”調達仕様書に規定された場合に適用”することとした。
7.2.7.4	シンクロデータ 伝送システム	旧規格 3.3.10 (シンクロ信号伝送) どおりとした。
7.2.7.5	音響機器	音響機器は、NDS F 8051 (艦船用音響機器通則) に規定があり、

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		これを引用しているため旧規格 3. 3. 12 (音響機器) の規定どおりとした。
7. 2. 8	磁気設計	この規格は、掃海艇に装備される COTS を含む全ての機器に対して適用さなければならない規格であり、実績のある旧規格 3. 1. 18 (磁気設計) の規定どおりとした。
7. 2. 9	配線識別	<p>a) 本規格 a) ~d) は、旧規格 3. 1. 19 (配線識別) だおりとした。</p> <p>b) 本体の表 1 6 には、単相交流の色分けについて記載されていないが、JIS C 4304 (配電用 6 kV 油入変圧器) 等に、端子記号は U, V を使用するよう規定されており、これが一般的となっている。この規定に従えば、単相の場合は、U : 赤, V : 白を対応させることとなる。</p> <p>c) 本規格 e) 項は、MIL-STD--2036A 5. 1. 4. 3. 2 (Color code) を参考にして、追加した。MIL-STD--2036A では要求項目であるが、本規格では配線識別の選択肢を多くするため推奨するにとどめた。</p>
7. 2. 10	接地	<p>a) 旧規格では、4. 4. 2 (接地) に一括して記述していたが、本規格では、安全に係わる接地 (6. 4. 10. 5)、電気設計に関する要求事項としての接地 (7. 2. 10) 及び接地の加工法 (7. 4. 3. 10) に分類し、それぞれ記述した。</p> <p>b) 本規格 b) のきょう体接地端子の電流容量は、6. 4. 10. 5. 1 (内部接地) において、MIL-STD--2036A 5. 1. 3. 10. 5 (Safety ground, internal) を参考に導体の断面積が”入力電源線用導体と同等以上”と規定されたことから、旧規格 4. 4. 2 (接地) (3) の”電源入力 1/2 以上”とする規定を”電源入力と同等以上”に変更した。</p> <p>c) 電気設計に関する要求事項としての接地は、旧規格の 4. 4. 2 (接地) (4), (5) 及び (6) 項がこれに当たるが、これらの接地方法は EMP 対策等が導入される以前の方法であり、機器に対して EMP 対策等が要求された際は、本項の接地に関する要求事項は適用外とすることとした。</p>
7. 3	機構設計に関する要求事項	この項は、新しく設けた項である。主として旧規格の関連する項目及び MIL-STD--2036A 5. 1. 6 (MECHANICAL DESIGN AND CONSTRUCTION) を参考に規定した。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.3.1 (続き)		<p>なお、隔壁通路の幅は、600 mmであるので、それ以下の寸法であればよい。</p> <p>潜水艦では、耐圧隔壁以外の隔壁通路は小判形となっており、本体b)4)には、この寸法を規定した。長径 965 mm、短径 510 mmの小判形とは解説図 2に示すとおりである。ただし、装備場所によっては、小判形の通路を通る必要のない場合もあるので、設計に際しては関係部門と密接な連絡を保って進めることが必要である。</p> <div data-bbox="837 750 1145 1115" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">解説図 2 隔壁通路 単位 mm</p> <p>g) 本体c)1)の鋳造品の寸法公差について旧規格3.1.3(寸法許容差)で引用していたJIS B 0407(鋳鉄品普通許容差)は廃止され、JIS B 0403(鋳造品一寸法公差方式及び削り代方式)に切り替えられているため変更した。また、JIS B 0408(金属プレス加工品の普通寸法公差)が改訂されたため、寸法許容差等級を旧規格と同等のC級に変更した。</p> <p>h) 機器のきょう体の設計に関してMIL-STD--2036A 5.1.6.3(ENCLOSURE)では、MIL-STD--108(DEFINITIONS OF AND BASIC REQUIREMENTS FOR ENCLOSURES FOR ELECTRIC AND ELECTRIC EQUIPMENT), MIL-E-2036(ENCLOSURES FOR ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT), MIL-E-24762(ENCLOSURES FOR ELECTRIC EQUIPMENT, SURVIVABLE, NAVAL SHIPBOARD USE)に準拠するように規定されており、振動、衝撃、防水、防滴、防塵、防暴、通風、冷却等を考慮した設計をするように述べられて</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.3.1 (続き)		<p>いる。また、標準きょう体についても述べられており、設計に十分な時間をかけ、レビューを行い、試験を行った標準きょう体の使用を推奨している。これらの規格の内容は、細かいので解説での引用にとどめた。</p>
7.3.1.1	機器の取り付け	<p>a) 本体 a) は、旧規格 3.1.1 (重量・重心) (5), (4) の規定をまとめたものである。機器取付ボルトは、NDSF 8001 (艦船用電気機器通則) 3.4.7 (機器取付けボルト) を参考とした。</p> <p>なお、木船用と鋼船用の相違理由については、同規格付図“H I 衝撃データ”を参考にするとよい。</p> <p>機器及び部品の取り付け穴位置の寸法許容差は、NDSF 8001 3.4.8 (寸法許容差) を参考として規定した。</p> <p>b) 本体の表 20 “取付ボルト穴径”は、JIS B 1001 (ボルト穴径及びざぐり径) (改 60.3.1) に合わせて改正した。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.6.8 (MOUNTING BOLTS) の規定では、取付ボルトの強度の基準 (MIL-S-1222 (STUDS, BOLTS, HEX CAP SCREWS, SOCKET HEAD CAP SCREWS, AND NUTS) GRADE 2 に基づく最小弾性荷重) を基に設計者が機器に加わる外力を決定し、それに見合った適切なボルトを選定することとなっている。取付ボルト等の強度及び機器に加わる外力共に、旧規格 3.1.1 (質量・重心) の内容が現状では実用的かつ最適であるので旧規格どおりとした。</p> <p>d) 本体 b) の“床置形機器の後方取付部分…押込式”というのは、たとえば解説図 3 のような構造のことである。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.3.1.1 (続き)		<p>取付台を先に取り付けておき、機器の足をそれに押し込む</p>  <p style="text-align: center;">床 (側面図)</p> <p style="text-align: center;">解説図3 取付台</p> <p>e) 本体 b) は、旧規格 3.1.7(1) (機器の取付け方法) の規定に MIL-STD--2036A 5.1.6.4.1 (HORIZONTAL MOUNTING) を参考に垂直に固定するという規定を追加した。</p> <p>f) 本体 d) は、耐水性を持つきょう体におけるボルトの止め方に必要な配慮を求めたものであり、MIL-STD--2036A 5.1.6.8.1 (THROUGH BOLTING) を参考として追加した。</p> <p>g) 本体 f) は、旧規格 3.1.7(1) (機器の取付け方法) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。</p> <p>h) 本体 g) は、旧規格の文章に MIL-STD--2036A 5.1.6.4.6 (RESILIENT MOUNTS) を参考に弾性マウントの選定について追加した。</p> <p>i) 本体 h), i), j) 及び(k) は、MIL-STD--2036A 5.1.6.4.2 (OVERHEAD MOUNTING) から 5.1.6.4.5 (VERTICAL MOUNTING) を参考に機器を取り付けるうえで考慮すべき内容を追加した。</p>
7.3.1.2	機器の取扱い	この項は、新しく設けた項である。MIL-STD--2036A 5.1.6.5 (HANDLING) では、ASTM F1166 (STANDARD PRACTICES FOR HUMAN ENGINEERING DESIGN FOR MARINE SYSTEMS, EQUIPMENT AND FACILITIES) を引用しており、艦船の中のシステム、サブシステム、それに含まれた機器の人間工学設計基準について詳細に述べられている。これらの内容は、細かいので解説での引用にとどめた。
7.3.1.3	機器のケーブル導	旧規格 3.1.7(2) (機器のケーブル導入方法) の内容に、電線

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
	入方法	貫通金物を取り付ける板の予備スペースに対する考慮とEMPに対する考慮を追加した。
7.3.1.4 7.3.1.4 (続き)	電線貫通金物	<p>a) この項は、新しく設けた項である。本体 a) は、NDS F 8815 (艦船用電線貫通金物) 及び MIL-STD--2036A から引用される DOD-STD-2003-3 (ELECTRIC PLANT INSTALLATION STANDARD METHODS FOR SURFACE SHIPS AND SUBMARINES (PENETRATIONS)) を参考に電線貫通金物の選定について記述した。</p> <p>DOD-STD-2003-3 の中に、ナイロン製電線貫通金物、金属製電線貫通金物、それぞれの適用について定義されており、金属製電線貫通金物は、デッキ、隔壁、防水構造の機器に適用し、ナイロン製電線貫通金物は、一般電気機器に適用するようになっている。</p> <p>b) 本体 b) は、MIL-STD--2036A 5.1.6.1.1 (CABLE ENTRANCE STUFFING TUBE (CAST ENCLOSURES)) を参考に追加した。</p>
7.3.1.5	暴露ケーブル	この項は、新しく設けた項である。MIL-STD--2036A 5.1.6.1.2 (EXPOSED CABLE) を参考に暴露ケーブルのEMPに対する考慮を記述した。
7.3.1.6	基準寸法による構造	<p>a) 旧規格 3.1.4 (基準寸法による構造) の内容と MIL-STD--2036A 5.1.6.3 (ENCLOSURES) で規定されている標準きょう体の使用についての内容とがほぼ同等であるため旧規格どおりとした。</p> <p>b) 機器の外形寸法は、JIS C 6010 (一般電子機器用ラック及びユニットシャシの寸法) 及び海幕技武1仕43-111号 (艦船用標準ラック) を参考にするとよい。</p>
7.3.2	回転機構	<p>a) 本体 a), b) は、旧規格 4.2.2 (回転機) の規定の中から、設計に関するものを抜粋したものである。</p> <p>b) 本体 c) から e) は、安全に対する配慮を必要とする点を強調したものであり、MIL-STD--2036A 5.1.6.2 (ROTATING COMPONENTS) の規定を参考として新たに追加した。</p>
7.3.3	有害雰囲気対策	<p>a) 旧規格 3.2.18 (可燃性ガス・蒸気に対する考慮) の内容が妥当であり、この項に移し、内容は旧規格どおりとした。</p> <p>b) 危険場所の分類などについては、機器の調達仕様書による。</p> <p>c) 具体的な設計においては、NDS F 8001 (艦船用電気機器</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.3.3 (続き)		<p>通則)の3.4.3(外被)の防爆型の規定を参考にして、構造について検討するとよい。</p> <p>d) 労働省産業安全研究所編さんの“工場電気設備防爆方針”も設計基準として参考にするるとよい。</p> <p>e) MIL-STD--2036A 5.1.6.6(HAZARDOUS ATMOSPHERE)の規定では、有害大気環境からの具体的な機器保護方法を示しているが、内容的に従来実績にそぐわないので機器保護方法は規定しないことにした。</p> <p>参考として、MIL-STD--2036Aで指示のある保護方法を次に示す。</p> <p>1) MIL-STD--108(DEFINITIONS OF BASIC REQUIREMENTS FOR ENCLOSURES FOR ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT)による防爆ケースによるもの。</p> <p>2) MIL-STD--108による密封きょう体要求事項による溶接密封によるもの。</p> <p>3) ポットイング又はカプセル入りのもの。ただし、使用材料は次による。</p> <p>(a) MIL-S-8516(SEALING COMPOUND POLYSULFIDE RUBBER, ELECTRIC CONNECTORS AND ELECTRIC SYSTEMS, CHEMICALLY CURED)</p> <p>(b) MIL-I-16923(INSULATING COMPOUND, ELECTRICAL, EMBEDDING, EPOXY)</p> <p>(c) MIL-S-23586(SEALING COMPOUND (WITH ACCELERATOR), SILICONE RUBBER, ELECTRICAL))</p> <p>(d) MIL-M-24041(MOLDING AND POTTING COMPOUND, CHEMICALLY CURED, POLYURETHANE)</p> <p>(e) MIL-I-81550(INSULATING COMPOUND, ELECTRICAL, EMBEDDING, REVERSION RESISTANT SILICONE)</p>
7.3.4	湿気対策	<p>機器内部に溜まる湿気及び水分に対する配慮が必要なことを求めたものであり、MIL-STD--2036A 5.1.6.7(POCKETS, WELL, AND TRAPS)の規定を参考として新たに規定した。</p>
7.3.5	コネクタの隣接	<p>a) 本体 a) は、コネクタの誤挿入を防止するために配慮する基</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
	配置	<p>本的な事項として、MIL-STD--2036A 5.1.6.9.1 (ADJACENT LOCATIONS) の規定を参考にして規定した。</p> <p>b) 本体 b) は、コネクタの着脱時の取扱い易さを考慮し、MIL-STD--2036A 5.1.6.9 (MOUNTING OF ELECTRIC RECEPTACLES) の規定を参考にして規定した。</p>
7.3.6	端子板の配置	端子板の配置に配慮が必要なものとして、旧規格 3.1.6.2 (整備性) の規定から端子板に関するものを抜粋した。
7.3.7	ガラス窓の固定	ガラス窓をセメントのみで固定すると、ガラスに無理な荷重がかかって破損する恐れがあるため、 MIL-STD--2036A 5.1.7.7.9.1 (SECURING GLASS WINDOWS) の規定を参考にして新たに規定した。
7.3.8	耐水圧設計	旧規格 3.1.17 (耐水圧設計) 及び 4.4.6 (工作) から、耐水圧設計 (耐水継手) に関するものを抜粋して規定した。
7.3.9	暗所使用機器	MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12.1 (DESIGN FOR DARK ADAPTED) を参考にして、新しく規定した。
7.3.10	熱設計	<p>a) 旧規格 3.1.16 (熱設計) は基本事項が簡潔に整理され、一般的要求事項として過不足がないと判断されるため、旧規格を基本とした。</p> <p>b) MIL-STD--2036A では MIL-HDBK-425 (RELIABILITY/DESIGN THERMAL APPLICATION) を全面的に引用して規定している。MIL-HDBK-425 は熱設計の論理、計算手法から各種冷却方式の実際まで広範囲にわたり、詳細に記述されているため、設計に際しては参考とするとよい。</p> <p>c) j) の表面温度の規定としては、JIS C 1010 (測定、制御及び研究室用電気機器の安全性) で金属製の表面温度は最高 70°C などの規定があるが、艦内装置としては不適當であるため旧規格どおりにした。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.3.10.1	強制換気・強制空冷	<p>a) 旧規格 3.1.16.1 (強制換気・強制空冷) の内容が妥当であるので基本とし、MIL-STD--2036A 5.1.6.11.2 (INLET/OUTLET LOCATION) を参考に、必要と思われる規定を d) とし新たに追加した。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.6.11.2 (INLET/OUTLET LOCATION) ではエアフィルタの取り付け位置が、床上 30cm 以上と規定されているが、現状にそぐわない場合があるので、規定しなかった。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.4 (AIR FILTERS) では MIL-F-16552 (FILTERS, AIR ENVIRONMENTAL CONTROL SYSTEM, CLEANABLE, IMPINGEMENT (HIGH-VELOCITY TYPE)), MIL-STD--2036A 5.1.6.11.3 (FANS AND BLOWERS) では MIL-B-23071 (BLOWERS, MINIATURE, FOR COOLING ELECTRONIC EQUIPMENT) を引用しているが、MIL 部品の規定は現状にそぐわないため、規定しなかった。</p>
7.3.10.2	水冷・液冷	<p>a) 旧規格 3.1.16.2 (水冷・液冷) は基本事項が簡潔に整理され、一般的要求事項として過不足がないと判断されるため、旧規格どおりとした。</p> <p>b) 本体 a) の冷却に使用する海水の最高温度を 30℃としたのは、国内で最高とされる沖縄近海で 29℃ (8月 1951~1980 平均, 理科年表から), 赤道附近で 30℃程度のためである。熱交換器における計画海水温度 (MESK H-2 関東造機研究会 標準 昭和 36 年 7 月 28 日制定) では、熱交換器類の計画に際して、海水温度は 30℃とすることを原則としている。一方、S00100 (船舶設計基準) 5 (設計に関する一般条件) では、要求性能を十分に発揮するための温度範囲は “0~28℃”, 安全を保つための温度限界は “-2.5℃~32℃” と規定している。</p>
7.3.11	機器の色	旧規格 3.1.23 (機器の色) の内容が妥当であり、旧規格どおりとした。
7.4	部品・材料・加工方法	部品・材料・加工方法は、7.4.1 から 7.4.2.17 項に規定するとおりである。
7.4.1	部品	
7.4.1.1	一般的事項	a) 旧規格 4.1 (一般的要求事項) 及び 4.2.1 (一般事項)

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.1 (続き)		<p>の内容を基本とし、MIL-STD--2036A 5.1.7(PARTS)を参考として規定した。</p> <p>b) 本規格の規定の要点は、次のとおりである。</p> <p>1) 旧規格では、部品・材料は“JIS, NDS, DSP の規格品の使用を原則とし、それ以外の部品は、同等以上の性能のものを選定する”ことを規定している。新規格では、これを規定しなかった。その理由は次のとおりである。</p> <p>(a) 機器を構成する部品・材料は、それぞれ単独で扱われることが少なくなり、ユニットの中に含まれる形で性能評価されることが多くなっている。この傾向は、今後益々顕著になると予想される。</p> <p>(b) NDS, DSP で規定される部品より高性能の部品が、比較的容易に入手できるようになっている。この傾向は今後益々顕著になると予想される。</p> <p>2) 旧規格においては、品質、信頼性、経済性及び入手性を考慮して、最適なものを選定するとともに、保守整備性を考慮して、部品の種類を少なくすることを規定している。MIL-STD--2036A 5.1.7.2(PARTS CONTROL)及びそこから引用されるMIL-HDBK-965(ACQUISITION PRACTICES FOR PARTS MANAGEMENT)も同等な指針となっている。後者においては、部品取得における上記した目的を達成するための管理のガイドラインを設定している。新規格において、このガイドラインを、そのまま適用することは、関連組織、関連規格の整備の点で不可能であるため、指針のみ採用するにとどめた。</p> <p>3) MIL-STD--2036A 5.1.7.5(PARTS TOLERANCES)では、個別仕様書で一つ以上のグレード特性、許容誤差等)を規定しているとき、機器の要求性能を満足する範囲において、最も広い許容差のものを選定することを規定している。この指針は、旧規格4.2.2.1(一般的事項)においては経済性、入手性、標準化の表現で規定されているので、本項 a) は旧規格どおりとした。</p> <p>4) 旧規格では、部品の故障率の低減を図るため、できるだけその定格以下で使用するように、定性的に規定してい</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>る。MIL-STD-2036A 5.1.7.3 (PARTS DERATING) 及びそこから引用されるマニュアル(TE000-AB-GTP-010) では主要 MIL 規格品毎に、使用温度範囲に対応する具体的ディレーティング方法を規定している。部品は MIL 規格品を対象としており、本規格では、そのまま規定できないので、定性的に規定するにとどめた。</p>
7.4.1.2	集積回路・個別半導体・電子管	<p>a) 旧規格 4.2.2(1) (集積回路・個別半導体・電子管) の内容が妥当であるので、基本とした。(MIL-STD--2036A には集積回路・個別半導体・電子管の規定はない)</p> <p>b) 本体 a) の“個別の諸元表”とは、ハンドブック、カタログなどをいう。</p> <p>c) 本体 d) の“特殊な電子管”とは、進行波管、CRTなどをいう。</p> <p>d) 改変の速い集積回路、個別半導体に関して、特に“継続的入手性を考慮して選定する”という規定を追加した。 電子管は、“寿命を予測し継続的入手性(補給)を考慮して選定する”という規定を追加した。</p>
7.4.1.3	ソケット	<p>a) 旧規格 4.2.2(2) (ソケット) 内容が妥当であるので、基本とした。(MIL-STD--2036A にはソケットの規定はない) 集積回路にソケットを長時間使用すると電圧、電流レベルが低いための接触不良、フレットングコロージョン(微摺動腐食)や金属の移行現象による誤動作が発生することがあるため、“ライフサイクルを考慮して選定し、必要に応じて設計上の対策を行う”と規定した。</p>
7.4.1.4	コンデンサ	<p>a) 旧規格 4.2.2(3) (可変コンデンサ) 及び 4.2.2(4) (固定コンデンサ) の内容が妥当であるので、基本とした。ただし旧規格では、固定コンデンサの種類毎に、1) から 4) の使用上の注意を規定しているが、これらの規定は細か過ぎ、部品の進歩により適合できなくなる恐れがあるので、本規格では“個別の諸元表”(ハンドブックやカタログなど) や規格の注意事項を考慮して選定するように、一般的注意事項として規定するにとどめた。</p> <p>1) マイカコンデンサ又は磁気コンデンサを高周波で使用する場合は、許容電流定格以内で使用できるものを選定する。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.4 (続き)		<p>2) アルミニウム電解コンデンサ又はタンタルコンデンサを使用する場合は、特に使用回路の充放電電流、リップル電圧、リップル電流、使用周波数、周囲温度及び寿命を考慮して選定する。</p> <p>3) タンタル固体電解コンデンサは、低インピーダンス回路には使用しないことが望ましい。</p> <p>4) ケース湿式タンタルコンデンサは、使用しないことが望ましい。</p> <p>b) MIL-STD-2036A 5.1.7.7.6 (CAPACITORS) から引用されるコンデンサに関する MIL は、つぎのとおりである。</p> <p>1) MIL-STD-198 (CAPACITORS, SELECTION AND USE OF) この規格の目的は次のとおりである。</p> <p>(a) 機器設計者に対し、軍用機器に使用する規格コンデンサを提供</p> <p>(b) 補給（兵站）を容易にするための種類の低減</p> <p>(c) 軍用機器に使用するコンデンサの用途、選択、応用に 関する基準概要</p> <p>2) MIL-STD-11693 (CAPACITORS, FEED THROUGH, RADIO-INTERFERENCE REDUCTION AC AND DC)</p> <p>3) MIL-STD-55514 (CAPACITORS, FIXED, PLASTIC DIELECTORIC, DC, IN NONMETAL CASE) これらは MIL 規格品を対象とした個別規格であり、本規格に適用することは適当でないと判断した。したがって、これらの規格に、次の(a)から(c)の使用制限が規定されているが、本体では規定せず、“個別の諸元表”（ハンドブックやカタログなど）や規格の注意事項を考慮して選定するように規定した。ただし MIL-STD-198 の主旨は、本規格の 7.4.1.1 項に含めて規定した。</p> <p>(a) ELECTROLYTIC CAPACITORS: 交流回路への使用禁止</p> <p>(b) PAPER CAPACITORS: 非金属ケースの場合は条件使用</p> <p>(c) PAPER DIELECTRIC CAPACITORS: 条件使用</p>
7.4.1.5	抵抗器	a) 旧規格 4.2.2(5) (抵抗器) の内容が妥当であるので、基

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>本とした。(MIL-STD-2036A には抵抗器の規定は無い)</p> <p>b) 部品の進歩により、部品ごとの使用上の注意が必要と考えられるため、コンデンサ同様“個別の諸元表”(ハンドブックやカタログなど)や規格の注意事項を考慮して選定するように規定した。</p>
7.4.1.6	トランス・インダクタ	<p>a) 旧規格 4.2.2(6) (線輪・変成器)の内容を基本とした。</p> <p>b) “トランス”とは、電源変圧器、低周波変成機、高周波変成機など広義な意味を持つ。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.15 (TRANSFORMERS, INDUCTORS AND COILS)から引用されるトランス・インダクタ・コイルに関する MIL 規格は、次のとおりである。</p> <p>1) MIL-STD--1286 (TRANSFORMER, INDUCTORS AND COIL SELECTION AND USE OF) この規格の目的は次のとおりである。</p> <p>(a) 機器設計者に対し、軍用機器に使用する規格トランス・インダクタ・コイルを提供</p> <p>(b) 補給(兵站)を容易にするための種類の低減</p> <p>(c) 軍用機器に使用するトランス・インダクタ・コイルの用途、選択、応用に関する基準概要</p> <p>2) MIL-STD--83721 (TRANSFORMER, VARIABLE, POWER)</p> <p>3) MIL-STD--55671 (TRANSFORMER; INTERMEDIATE FREQUENCY, RADIO FREQUENCY AND DISCRIMINATOR)</p> <p>4) MIL-STD--27 (TRANSFORMERS AND INDUCTORS)</p> <p>これらは MIL 規格品を対象とした個別規格であり、本規格に適用することは適当でないと判断し、MIL-STD--1286 の主旨を本規格 7.4.1.1 項に含めて規定した。</p>
7.4.1.7	指示電気計器	<p>a) 旧規格 4.2.2(7) (指示電気計器)の内容を基本とした。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.14 (ELAPSED TIME INDICATORS)では、MIL-STD--7793 (ELAPSED TIME INDICATOR)を引用して規定しているが、この規格は MIL 規格品の個別規格であり、そのまま本規格に適用できないと判断し、その中から有害物質の使用に関する規定を参考として追加した。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.8	コネクタ	<p>a) 本体の a)～g) は、旧規格 4.2.2(8) (コネクタ) の内容が妥当であるので、旧規格を基本とした。</p> <p>b) 本体 b) の予備コンタクトを設ける目的は、小規模の設計変更と応急的修理に対応するもので、ここでいう“多極”とは、通常は4ピン以上のものをいう。高周波同軸コネクタを数本組合せて、一体のコネクタとした製品もあるが、この場合の予備コンタクトは、機種ごとの設計方針によって決める。</p> <p>c) 本体 d) の意図は、カードエッジ形のコネクタ接続を推奨しないということである。</p> <p>d) 本体 h) は、旧規格 3.1.13.2 (取扱不良などに対する保護) に同様な記述があるが、MIL-STD--2036A 5.1.7.7.7 (CONNECTORS) の記述がより具体的であるので採用した。</p> <p>e) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.7 (CONNECTORS) では、MIL-STD--454 Requirement 10 を引用し、使用条件ごとにMIL規格で規定したコネクタの使用を指示しているが、旧規格でも環境条件との適合が記載されており、ほぼ同等と考え、旧規格どおりとした。</p>
7.4.1.8 (続き)		<p>f) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.7.1 (CONNECTORS TYPE) では、“指定された環境下、耐用年数内で抜けたり、緩くなったりしないこと”と規定しているが、旧規格でも“艦船用としての環境条件に適合し、接触の安定性、寿命を保証し、耐食性良好なこと”と規定されており、ほぼ同等と考え、旧規格どおりとした。</p> <p>g) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.7.2 (CONNECTORS SELECTION AND APPLICATION) では、MIL-STD--1683 を引用し、艦船で使用するコネクタを用途別にMIL規格で指定しているが、旧規格でも一般的・基本的事項が記述されており、ほぼ同等と考え、旧規格どおりとした。</p> <p>h) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.7.3 (CONNECTOR CONTACTS, ENERGIZED) では、“コネクタが非勘合状態でも、通電状態のコンタクトに人が接触できないこと”と規定しているが、本規格では6.1.3 (安全性) で規定した。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.8 (続き)		<p>i) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.4(CONNECTORS, CRIMPED TYPE)では、MIL-C-22520を引用し、MIL規格で規定したツールが使用できるコネクタを要求しているが、ツールに汎用性がないので規定しなかった。</p> <p>j) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.6(MATING CONNECTOR PLUGS)では、“コネクタの変更なしに、アダプタを使用せずに指定したケーブル変更に対応できるものとする。”と規定しているが、旧規格の内容と基本的に一致しており、旧規格どおりとした。</p>
7.4.1.9	端子・端子板	<p>a) 旧規格4.2.2(9)(端子類)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。</p> <p>b) 本体c)の“機器のきょう体から外部へ接続する……”は、複数のきょう体などへの接続を対象としたものである。</p>
7.4.1.10	回路遮断器	<p>a) 旧規格4.2.2(10)(回路遮断器)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。</p> <p>b) 本体a)は、一般的な回路遮断器(サーキットブレーカを含む)についての規定である。</p>
7.4.1.11	スイッチ	<p>a) 旧規格4.2.2(11)(スイッチ)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。</p> <p>b) 本体a)の接触の安定化については、ドライブ回路等の低レベル負荷に対する特別の配慮が必要である。</p> <p>c) 本体b)は、ランプ負荷の場合のラッシュ電流、誘導負荷の場合のサージ電圧及びチャタリングによる損傷の防止を意図したものである。</p>
7.4.1.12	リレー	旧規格4.2.2(12)(継電器)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。
7.4.1.13	ヒューズ・ヒューズホルダ	<p>a) 旧規格4.2.2(13)(a)“枝回路に使用する……”の部分は、新規格では7.2.2(機器の保護)で規定した。</p> <p>b) 本体b)は、旧規格4.2.2.(13)(b)の“ヒューズホルダ…許容電流値の適合する…”の規定内容に従って規定した。</p> <p>c) 本体c)は、旧規格3.1.13.1(電氣的異常現象に対する保護)の規定を、この項に移した。またこの記述内容に、旧規格4.2.2.(13)(b)の“許容電流値の適合する…”の内容もこの項に移した。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.13 (続き)		<p>d) 旧規格 4.2.2.(13) (b)の“ヒューズホルダは、……許容電流値に適合するものを選定する。”の規定は、本規格では規定しなかった。</p> <p>e) MIL-STD--2036A 5.1.4.4.5.1 (FUSES AND CIRCUIT BREAKERS)では、“ヒューズホルダは、溶断表示型を用いること。総てのヒューズとサーキットブレーカは、他のパネルを移動させることなく、前面パネルから操作できるようにすること。”と記述しているが、旧規格の 3.1.13.1 電氣的異常現象に対する保護 にも同様な記述があり、基本的に一致しているので旧規格の内容を本体 c)に規定した。</p> <p>f) MIL-STD--2036A 5.1.4.4.5.1 (FUSES AND CIRCUIT BREAKERS)では、“使用されているヒューズに対し、予備ヒューズを用意し、ヒューズホルダの隣に置くこと。”と記述しているが、本規格では 7.2.2 (機器の保護)で規定した。</p> <p>g) MIL-STD--2036A 5.1.4.4.5.1 (FUSES AND CIRCUIT BREAKERS)では、“ヒューズは、オン・オフスイッチの電氣的負荷側に入れること。後方引出形ヒューズホルダを使用する場合は、負荷側を取り外し可能なキャップアセンブリの中のヒューズ端子に接続すること。”と記述しているが、本規格では 7.2.2 (機器の保護)で規定した。</p>
7.4.1.14	水晶振動子	旧規格 4.2.2(14) (水晶振動子)の内容から性能の基本事項に関する規定部分を削除して規定した。
7.4.1.15	表示ランプ	<p>a) 本体 a)～c), e)は、旧規格 4.2.2(15) (表示ランプ)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。</p> <p>b) 本体 a)のランプとは、フィラメントランプ、ネオンランプなどをいい d)に規定した発光ダイオードは含まない。</p> <p>c) 本体 b)のフィラメントランプの寿命は、印加電圧の4～7乗に反比例する (電子通信学会編 電子通信ハンドブック) ので電圧ディレーティングの寿命に対する効果は極めて大きい。</p>
7.4.1.16	回転部品	a) 旧規格 4.2.2(16) (回転機)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.16 (続き)		<p>b) 本体 c) は、整流子を有する電動機などに関する規定で、騒音、干渉及び整備上からできるだけ使用しないことが望ましい。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.6.11.3 (FANS AND BLOWERS) では、ファン及びブローアについて規定しているが、ファン及びブローアのみを独立させる必要はないと考え、回転部品の項目として統合した。</p> <p>d) MIL-STD--2036A 5.1.6.11.3 (Fans and blowers) では、ファン及びブローアについて、“排気／循環ファンとブローアはACブラシレスモーターにより駆動されるものとする。”とし、MIL-B-23071 (BLOWERS, MINIATURE, FOR COOLING ELECTRONIC EQUIPMENT) を引用して、ミニチュア ブローアについて詳細に規定している。旧規格でも 3.1.16.1 (強制換気・強制空冷) の項目で“原則として機器に使用している交流電源で動作すること”と規定されており、本規格では 7.3.10.1 (強制換気・強制空冷) で規定した。</p>
7.4.1.17	照明部品	<p>a) この項は、新しく設けた項目である。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12 (ILLUMINATED DEVICES) では、照度を数値で記述しているが、新規格では 7.2.5 (照明・遮光・減光) で規定した。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12 (ILLUMINATED DEVICES) では、操作に危険をもたらす場合は、二つ以上の光源を用いることを規定しているが、旧規格でも 7.2.5 (照明・遮光・減光) で規定した。</p>
7.4.1.17.1	照明ランプ	<p>a) 旧規格では、4.2.2(15) (表示ランプ[°]) の中で規定していたが、分離し新設した。</p> <p>b) 本体 a) b) は、旧規格 4.2.2(15) (表示ランプ) の中から照明ランプに関するものを本項に規定した。</p> <p>c) 本体 a) のランプとは、フィラメントランプ、ネオンランプなどをいい発光ダイオードは含まない。</p> <p>d) 本体 b) のフィラメントランプの寿命は、印加電圧の 4～7 乗に反比例する (電子通信学会編 電子通信ハンドブック) ので電圧ディレーティングの寿命に対する効果は極め</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		て大きい。
7.4.1.17.2 7.4.1.17.2 (続き)	照明パネル	a) この項は、新しく設けた項目である。 b) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12.2 (ILLUMINATED PANELS) では、MIL-P-7788 (PANELS, INFORMATION, INTEGRALLY ILLUMINATED) を引用し、照明パネルの設計、製造等詳細に規定しているが、技術進歩も早く、そのまま規定するのは難しので、MIL-P-7788 を参考に部品選定の留意事項を記述した。
7.4.1.18	操作・表示用複合 部品	旧規格 4.2.2(17) (操作・表示用複合部品)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。(MIL-STD--2076A にはこれに関する規定がない。)
7.4.1.19	つまみ	旧規格 4.2.3(1) (つまみ)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。(MIL-STD--2036A には、これに関する規定がない。)
7.4.1.20	ダイヤル	a) 旧規格 4.2.3(2) (ダイヤル)の内容が妥当であり、旧規格を基本とした。 b) ダイヤル及びポインタ(内部通信・命令指示用)に関して、MIL-STD--2036A 5.1.7.7.11 (DIALS AND POINTERS FOR INTERIOR COMMUNICATIONS, ORDER AND INDICATING SYSTEM) で表示方法を規定しているが、旧規格の考え方と基本的に一致しているので旧規格と同じ表現とした。 c) ダイヤル及びポインタ(赤色発光内蔵ユニット用)に関して、MIL-STD--2036A 5.1.7.7.12.5 (DIALS AND POINTERS FOR UNITS HAVING SELF-CONTAINED RED ILLUMINATION) 文字盤、ポインタ、目盛りなどの表示色を規定しているが、内容が細かすぎるので、本体には規定しなかった。設計に当たっては、参考にするとよい。
7.4.1.21	パッキン・ガスケット	旧規格 4.2.3(3) パッキン・ガスケットを基本とし MIL-STD--2036A 5.1.7.7.8 (GASKETS) を参考に、EMI, EMP ガスケットに関する規定を一般用と分けて追加した。
7.4.1.21.1	Oリング	a) 旧規格 4.2.3(4) (Oリング) で JIS 規格を引用しており、内容が妥当であるので旧規格どおりとした。 b) MIL-STD--2036A 5.1.7.7.8.2 (O-RING GASKETS) では潤滑剤として MIL-S-8660 (SILICONE COMPOUND, NATO CODE NUMBER S-736) でシリコン系の潤滑油について規定し

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.21.1 (続き)		<p>ているが JIS 規格では使用に応じ種分けされているので現状どおりとした。</p> <p>c) MIL-G-5514 (GLAND DESIGN, PACKINGS, HYDRAULIC, GENERAL REQUIREMENTS FOR) でオリングの取付け及び溝に関して規定されているが、部品としての内容ではないので記載しないこととした。</p> <p>d) MIL-P-83461 [PACKINGS, PREFORMED, PETROLEUM HYDRAULIC FLUID RESISTANT, IMPROVED PERFORMANCE AT 275° F (135°C)] でオリングの材質, 試験方法, 表示方法などが規定されているが JIS 規格でも同様に規定されているので JIS 規格どおりとした。</p>
7.4.1.22	ボルト・小ねじ・ナット・座金類	旧規格 4.2.3(5) (ボルト・小ねじ・ナット・座金類) で DSP 規格を引用しているが, JIS 優先使用と JIS 多用の現状を考慮し, JIS 規格の引用に統一した。
7.4.1.23	軸受け	旧規格 4.2.3(6) (軸受け) の内容が妥当であるので, 旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036A には, これに関する規定がない。)
7.4.1.24	歯車機構	旧規格 4.2.3(7) (歯車機構) の内容が妥当であるので, 旧規格を基本とした。(MIL-STD--2036A には, これに関する規定がない。)また, 給油は補給品リストに記載のものを使用するように規定した。
7.4.1.25	プリント配線板	<p>a) 旧規格 4.2.4(印刷配線板)で引用していた JIS C 5011(多層印刷配線板通則)は, 現在 JIS C 5010(プリント配線板通則)に統合されているため, 引用規格から JIS C 5011を削除し, JIS C 5010 のみの引用とした。</p> <p>b) 本体 a) のプリント配線板材料について, 旧規格で引用していた JIS C 6487[多層印刷回路用プリプレグ(ガラス布基材エポキシ樹脂)]は, 現在 JIS C 6521(多層プリント配線板用プリプレグ試験補方法), JIS C 6522(多層プリント配線板用プリプレグーガラス布基材エポキシ樹脂)に切換えとなっており, また, JIS C 6521 は多層プリント配線板用プリプレグの試験方法で, JIS C 6522 より引用されているため, 本項目での引用は JIS C 6522 のみとした。</p> <p>c) 本体 d) 1) の“標準導体幅”の規定は, 旧規格では“最小導</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.1.25 (続き)		<p>体幅”としてJIS規格を引用していたが、JIS規格の改正で、 導体幅の標準的な目安を示すために表現を最小導体幅から 標準導体幅へと変更されたため、JIS規格に合わせ、“最小 導体幅”を“標準導体幅”に変更した。</p> <p>d) 本体 e) の最小導体間げきは個別の規定をやめ JIS 規格の 引用とした。</p> <p>e) 本体 f) 2) のランドの形状で、旧規格では“ランドの最小導 体幅”として JIS 規格を引用していたが、現在 JIS では“ラ ンドの最小導体幅”として数値での規定をやめているので 削除し、“ランドの標準寸法”として JIS を引用した。</p> <p>f) 本体 f) 4) の角形ランドの規定は、チップ部品用ランドには 適用しない。</p> <p>g) 薄膜セラミック基板について、現在日本には適当な規格が ないため、薄膜セラミック基板としては、新規格では規定し ないこととした。</p>
7.4.2	材料	<p>MIL-STD--2036A 5.1.7.8 (MATERIALS) では材料に対する要 求事項及び使用禁止材料を提示しているが、本規格では 7.4.2.1及び7.4.2.2で対応した。</p>
7.4.2.1	使用禁止材料	<p>a) 旧規格4.3.2 (有毒性・腐食性材料) では、“毒性障害”と “禁制物質”の項で抽象的な表現で害のないものの使用を規 定していた。本規格では、原則的に使用を認めないものと使 用が制限されるものに区分し、名称及び制限の基準値等を法 令の引用により明確にした。</p> <p>b) 本体b) の規定はMIL-STD--2036A 5.1.3.9 (PROHIBITED MATERIALS) の規定を参考にした。</p> <p>c) 使用禁止材料の使用がやむを得ない場合の手続きを明らか にした。</p>
7.4.2.2	使用制限材料	<p>a) 製造禁止物質、製造に許可を必要とする物質、名称等を表 示すべき物質、爆発性を有する危険物、腐食性物質などにつ いては、労働安全衛生法、同施行令、同規則などにより規定 されている。また、有害物質の取扱い、管理、製造許可など に関する規則は特定化学物質等障害予防規則、有機溶剤中毒 予防規則、鉛中毒予防規則、四アルキル鉛中毒予防規則など を参考にするとよい。</p>

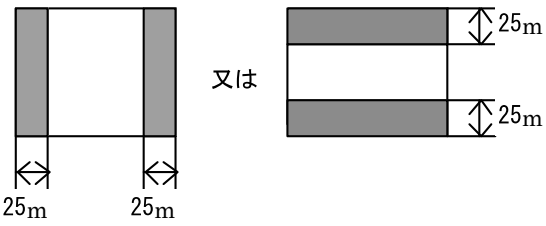
規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.2.2 (続き)		<p>b) MIL-STD--2036A 4.7.2 (HAZARDOUS MATERIALS) では、危険物質のMSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) の提出、危険物質及び危険物質の容器に危険警告の表示を規定、5.1.3.8 (TOXIC HAZARDS) では、ACGIH (AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENT AND INDUSTRIAL HYGIENISTS) に定める限界値を越えて、人員を有毒物質にさらすものであってはならないと規定、5.1.3.9 (PROHIBITED MATERIALS) では、使用禁止材料を表Ⅷ、29 CFR 1910.1001～1910.1101 (CODE OF FEDERAL REGULATION, TITLE 29, PART 1910) により提示している。本規格では、これらの有害物質などの規制については国内法を参照することにより対応した。</p> <p>c) 使用制限材料使用又は許容を越える使用がやむを得ない場合の手続きを明らかにした。</p>
7.4.2.3	防かび材料	<p>a) MIL-STD--2036A 5.1.3.7 (FUNGUS) では、機器はかびの成長を助長しないことと、MIL-STD-810 METHOD 508 (ENVIRONMENTAL TEST METHODS AND ENGINEERING GUIDELINES) により、かび試験を規定しているが、旧規格 4.3.1 (防かび材料) と基本的に一致しており、旧規格どおりとした。</p> <p>b) “ポリエチレン” については、密度によってかびに対する抵抗性が異なるので、密度の違いを明確にして、本体のa) とb) に分類している。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.2.4	可燃性材料	<p>a) 旧規格4.3.3 (可燃性材料) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。</p> <p>b) “JIS, NDSなど” の規格とは、JIS-K-6911 (熱硬化性プラスチック一般試験方法), NDS-XC-3502 (機器配線用電線の(耐燃性)の規定, ASTM-D-568-77 (RATE OF BURNING AND/OR FLEXIBLE PLASTICS IN A VERTICAL POSITION), ASTM-D-635-81 (RATE OF BURNING AND/OR EXTENT AND TIME OF BURNING OF SELFSUPPORTING PLASTIC IN A HORIZONTAL POSITION)などのことをいう。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.3.9.1 (FLAMMABILITY) では、ケーブル及びその他の部品の材料について、その引火性に関する規定を提示しているが、旧規格と基本的に一致しており、旧規格どおりとした。</p>
7.4.2.5	耐アーク性材料	<p>旧規格4.3.4 (耐アーク性材料) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)</p>
7.4.2.6	金属材料	<p>旧規格4.3.5 (金属材料) において耐食性に関する内容のみの規定であったが、本規格では金属材料の項目を新設し、耐食性材料、鋳物材料及び異種金属の組合せの3項目の親項目とした。</p>
7.4.2.6.1	耐食性材料	<p>a) 本項目は旧規格4.3.5 (金属材料) の耐食性に関する内容を基本とし、新規に項目を設けて規定した。</p> <p>b) ステンレス鋼は、海水中で使用したときに激しい腐食を起こすことがあるので、クロム含有量によって耐食性の区分を設け、本体a) のステンレス鋼については“不動態化処理を施したものが望ましい”とした。また、クロム含有率18%未満のステンレス鋼も、本体b) で使えるようにした。銅合金のなかでも耐食性材料として実績のある“ベリリウム銅”と“アルミニウム青銅”を本体a) の中に入れた。</p>
7.4.2.6.2	鋳物材料	<p>a) 旧規格4.4.9 (鋳物) の内容が妥当であるので、その内容を基本として、この項で規定した。</p> <p>b) 本体f) は、NDS F 8001 (艦船用電気機器通則) の(鋳物材料)の規定を参考にした。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.7.8.1 (BRITTLE MATERIALS) では、</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		マスト搭載機器の鋳物は伸び率が10%未満であることと規定されているが、その他では鋳物について規定がない。
7.4.2.6.3	異種金属の組合せ	<p>a) 旧規格4.3.6（異種金属の組合せ）の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。</p> <p>b) 海水中で異種金属を近接して使用した場合、異種金属間での電位差による船体電流が雑音源にもなるので、近接する異種金属間を導体でボンディングして電位差を無くする手段が必要な場合もある。また、MIL-STD--889B (DISSIMILAR MATERIALS)があるので参考にするとよい。</p> <p>c) MIL-STD--2036A 5.1.7.8.2.1 (DISSIMILAR METALS)ではMIL-STD--889Bより異種金属が近接する場合、絶縁することを規定しているので参考にするとよい。</p>
7.4.2.7 7.4.2.7 (続き)	異種材料の組合せ	<p>a) 旧規格4.3.7（異種材料の組合せ）の内容が妥当であるので、旧規格を基本とした。（MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。）</p> <p>b) 銀粒子の移行現象及び可塑剤の移行現象は、単一材料では安定であるが、異種材料の組合せで発生することがある。例えば、銀とすず、銅とネオプレンゴム、アクリルとアルコールのような特定な組合せにおいて、短絡現象、光沢変化、破壊などが発生する場合があるので注意を要する。</p>
7.4.2.8	耐振性・耐衝撃性材料	<p>a) 旧規格4.3.8（耐振性・耐衝撃性材料）の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。</p> <p>b) MIL-STD--2036A 5.1.7.8.1 (BRITTLE MATERIALS)ではMIL-S-901 (SHOCK TESTS, H. I (HIGH-IMPACT) SHIPBOARD ACHINERY, EQUIPMENT, AND SYSTEMS, REQUIREMENTS FOR)により使用材料の伸び率を規定しているが、旧規格で問題ないと考えられるので、旧規格どおりとした。</p>
7.4.2.9	ゴム材料	旧規格4.3.9（ゴム材料）の内容を基本とし、ラバードーム、センサ用モールド等に使用するゴム材料についても規定した。（MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。）

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.2.10	帆布・糸	<p>a) 旧規格4.3.10 (帆布・糸) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)</p> <p>b) 帆布に関しては NDS-L-3403 (帆布) を参考にするとよい。</p>
7.4.2.11	強化プラスチック材料	<p>a) 旧規格4.3.11 (強化プラスチック材料) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)</p> <p>b) 強化プラスチック材料に関しては、NDS-K-6701 (ガラス繊維強化プラスチック積層板) を参考にするとよい。</p>
7.4.2.12	ガラス材料	MIL-STD--2036A 5.1.7.7.9 (GLASS) ではMIL-HDBK-722 (GLASS) 及びMIL-G-3787 (GLASS, LAMINATED, FLAT; (EXCEPT AIRCRAFT)) を参照しているが、本規格では国内規格のJIS規格を参考として規定した。
7.4.2.13	絶縁材料	<p>a) 旧規格4.3.12 (絶縁材料) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)</p> <p>b) 絶縁材料の選定に関しては、JIS-C-4003 (電気機器絶縁の種類) を参考にするとよい。</p> <p>c) 本体a) では、吸水がほとんどないものは除外するようにした。“吸水がほとんどない”とは、通常吸水率が1%以下をいう。</p> <p>d) 本体b) の機器の表面処理については、NDS-F-8847 (艦船用空中線がいし通則) を参考にするとよい。</p>
7.4.2.14	コンパウンド	旧規格4.3.13 (コンパウンド) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)
7.4.2.15	接着剤	<p>a) 旧規格4.3.14 (接着剤) の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。(MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。)</p> <p>b) 接着する材料、前処理及び接着剤の適合性は、接着において最も重要なことであるので規定している。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.2.16	配線材料	<p>a) 旧規格4.3.15（配線材料）の内容が妥当であるので、旧規格どおりとした。（MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。）</p> <p>b) 本体c)の有毒ガスの発生については、7.4.2.2に規定したとおりであるが、重要な事項であるため重ねて規定している。</p> <p>なお、最近では、ノンハロゲン難燃性の電線及びケーブルが開発されているので、積極的な使用が推奨されている。</p> <p>c) 本体d)の光ファイバコード及び光ファイバケーブルは、一般的に電線と同様に取り扱うことができるが、いくつかの制約があるので、取扱いには注意が必要である。</p>
7.4.2.17	潤滑剤	<p>旧規格4.3.16（潤滑剤）の内容が妥当であるので、旧規格を基本とし、補給品リストに記載のものを使用するように規定した。（MIL-STD--2036Aには、これに関する規定がない。）</p>
7.4.3	加工法	<p>a) 旧規格4.4（加工方法）は、加工法の各項目について、“…は、次のとおりとする。”といった表現になっているが、記載内容には、製造設計及び加工法に関する事項について記述されているため、本規格では“……係わる設計及び加工は、次のとおりとする。”に改めた。</p> <p>b) 本規格では、推奨或いは緩い禁止に関する表現を“…原則として…”から“…ことが望ましい。”或いは“…しないほうがよい。”に改めた。</p> <p>c) 本規格では、各項目の順序を、一般的事項、特殊な場合の事項、その他の注意事項、の順に並び替え、整備した。</p> <p>なお、当該並び替えに際して必要のあるものは、項目の内容を分割又は統合した。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.3.1	配線	<p>a) 本体 g) 及び p) は、旧規格にはなく、一方 MIL-HDBK-454 GUIDELINE 69 (INTERNAL WIRING PRACTICES) には記述があるため、MIL の内容を引用し、新たに規定した。</p> <p>b) 本体 t) は、旧規格にはなく、一方 MIL-STD--1310 (Shipboard Bonding, Grounding, & Other Techniques for Electromagnetic Compatibility & Safety) には記述があるため、MIL の内容を考慮し、新たに規定した。</p> <p>c) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.1 (配線) の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.2	配線の接続	
7.4.3.2.1	はんだ付け	本体の各項目については、旧規格 4.4.3.1 (はんだ付け) の内容を踏襲した。
7.4.3.2.2	ラッピング接続	本体の各項目については、旧規格 4.4.3.2 (ラッピング接続) の内容を踏襲した。
7.4.3.2.3	圧着接続	本体の各項目については、旧規格 4.4.3.3 (圧着接続) の内容を踏襲した。
7.4.3.2.4	その他の接続	本体については、旧規格 4.4.3.4 (その他の接続) の内容を踏襲した。
7.4.3.3	プリント配線板組立	<p>a) 本体については、旧規格 4.2.5 (印刷回路組立板) の内容を踏襲した。</p> <p>b) 本体 e) の“原則として板端から 25 mm 以内の範囲で…”の意味は、解説図 4 の斜線部を支えることである。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">解説図 4</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
7.4.3.4	組立	<p>a) 本体 f) は、旧規格 4.4.4 (組立) の(6) を踏襲しているが、旧規格では整備時に端子板も取り外し・交換が容易なよう規定されたいたが、端子板は通常整備では取り外さないものであるので本規格では“端子板”を削除した。</p> <p>b) 本体 g) は、旧規格 4.4.4 の(7) の前半を記載し、一部修文した。</p> <p>c) 旧規格 4.4.4 の(7) の後半“静電気破壊注意などの表示をすることが望ましい。”となっていたが、本規格では 6.1.8.4 項に表示に関する事項を規定した。</p> <p>d) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.4 の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.5	ボルト・小ねじ・ナット・座金類の止め方	<p>a) 本体 g) は、小ねじ、六角穴付ボルトを使用する場合、整備に行う補修塗り等により工具が入る穴が塞がり、整備等に支障を来す可能性があることから、新たに規定した。</p> <p>b) 本体 h) は、整備性及び信頼性の向上を目的として新たに規定した。</p> <p>c) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.5 (ボルト・小ねじ・ナット・座金類の止め方) の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.6	工作	<p>a) 旧規格 4.4.6 (工作) の(1) は、極めて一般的事項であることから、本規格から削除した。</p> <p>b) 旧規格 4.4.6 の(5) は本規格の 7.4.1.21.1 に規定した。</p> <p>c) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.6 の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.7	金属の表面処理	<p>a) 旧規格 4.4.7 (金属の表面処理) では、めっきの種類について表 17 に 7 件の JIS を呼び出していたが、その内 JIS H 8618 及び JIS H 8616 は廃止されているのでこれらを削除し、新たに JIS H 8621 及び JIS H 8620 が制定されているのでこれらを追加した。</p> <p>また、そのほかの JIS についても JIS H 8641 以外は改正されており、新規格の表 25 の構成と整合しなくなったものもあるので、表の構成を一部組み替えた。</p> <p>b) 旧規格 4.4.7 では、表面処理の等級について(2) で表 17 の適用規格及び NDS G 8101 の 2 級以上と一律に規定していたが、これらはめっきの厚さに関する規定であり、かつ各規</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		<p>格によって 2 級のグレードが統一されているわけではなかった。したがって、本規格では、旧規格の(2)を廃止し、代わりに(1)の後半“めっきの厚さは、機器又は部品の耐食性に対する要求による。”をめっきの厚さに関する独立した項目に格上げして、b)で規定した。</p> <p>c) 旧規格 4.4.7 では、耐食性の表面処理について(3)で旧規格 4.3.5 (金属材料)の(3)を呼び出していたが、その内容は表面処理の方法に関する規定であることから、本規格では本体 c)として規定した。</p> <p>また、旧規格 4.3.5 の(3)ではアルミニウム及びアルミニウム合金の耐食性表面処理の方法として、JIS H 8601 を引用していたが、その後これに加えて JIS H 8602 及び JIS H 8603 が制定されているので、本規格では、これらを追加引用した。</p> <p>d) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.7 の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.8 7.4.3.8 (続き)	塗装	<p>a) 旧規格 4.4.8 (塗装)では、外面の塗装について、(3)において艦内機器と艦外機器の区別なく一律に規定していたが、本規格ではこれらを区別し、一部修文の上、本体 c)及び d)として別々に規定することとした。これにより、本体 d)に艦外機器の外面の塗装に対する一般的考慮事項として、半つや常温乾燥を新たに設けた。</p> <p>また、旧規格では、塗色について(3)で 3.1.23 (機器の色)項を呼び出していたが、本規格では 7.3.11 項で規定するため、本項では削除した。</p> <p>b) 本体中の上記以外の項目については、旧規格 4.4.8 の内容を踏襲した。</p>
7.4.3.9	溶接	本体については、旧規格 4.4.10 (溶接)の内容を踏襲した。
7.4.3.10	接地	<p>a) 旧規格 4.4.2 (接地)のうち(1)～(6)は、電気設計に関する事項であるため、本規格の 7.2.10 に移項し、本規格では、製造設計及び加工に類する内容と考えられる旧規格項目(7)～(12)について記述した。</p> <p>b) 本体中の各項目については、旧規格 4.4.2 の内容を踏襲した。</p>

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
8.	品質の確保	<p>a) 本項規格の改正に際し、MIL-STD-2036AのAPPENDIX A Quality Assuranceを参考とし制定することも検討したが、我が国では品質保証の規定としてJIS規格、DSP共通仕様書等があり、調達仕様書で要求レベル(保証、管理、検査等)毎の適用規格を設定していることから、旧規格通りの内容にとどめた。</p> <p>b) 品質保証を行うに際しては、次ぎに示す日本工業規格及び防衛庁仕様書に基づき実施する。</p> <p>JIS Z 9901 品質システム-設計、開発、製造、据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル</p> <p>JIS Z 9902 品質システム-製造、据付け及び付帯サービスにおける品質保証モデル</p> <p>JIS Z 9903 品質システム-最終検査・試験における品質保証モデル</p> <p>DSP Z 9001 品質保証共通仕様書</p> <p>DSP Z 9002 品質管理共通仕様書</p> <p>DSP Z 9003 検査制度共通仕様書</p> <p>DSP Z 9005 品質保証共通仕様書</p> <p>DSP Z 9006 品質管理共通仕様書</p>
9.	試験の一般条件	
9.1	標準試験状態	本体については、旧規格6.1(標準試験状態)の内容を踏襲した。
9.2	試験機・試験装置	本体については、旧規格6.2(試験機・試験装置)の内容を踏襲した。
9.3	電源	本体については、旧規格6.3(電源)の内容を踏襲した。
10.	包装	
10.1	一般的事項	本体については、旧規格7.1(一般的事項)の内容を踏襲した。
10.1.1	一般要領	本体については、旧規格7.1.1(一般要領)の内容を踏襲した。
10.1.2	収納基準	本体については、旧規格7.1.2(収納基準)の内容を踏襲した。
10.1.3	包装のレベル	本体については、旧規格7.1.3(包装のレベル)の内容を踏襲した。
10.2	木箱包装	本体については、旧規格7.2(木箱包装)の内容を踏襲するとともに、JISの表題を最新のものに改めた。

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
10.3	寸法基準	本体については、旧規格 7.3 (寸法基準) の内容を踏襲するとともに、JIS の表題を最新のものに改めた。
10.4	包装方法	本体については、旧規格 7.4 (包装方法) の内容を踏襲した。

解説表 6 (附属書 1 (参考)) 漏えい電流試験解説

規格原案 項目番号	同左項目	解 説
		本附属書は、 NDS C 0110 (電子機器の運用条件に対する試験方法) で取り扱われるべきものであるが、 COTS 装備化に付随した重要要素であり、 NDS C 0110 が正規に改正されるまでの繋ぎとして、 6.4.9.1 (漏えい電流) に記載されている漏えい電流の試験方法を MIL-STD--2036A APPENDIX F (Leakage Current Tests) を参考に 附属書 1 (参考) としてまとめたものである。

解説表 7 安全解説

解説 項目番号	同左項目	解説
5.1.	適用範囲	
5.2.	引用文書	本附属書で引用する関係規格、基準、法令を“引用文書”として列挙した。
5.3.	本体との関係	旧規格に規定されていた個別項目のうち、電磁波・X線・レーザー光線・放射性同位元素に関する事項以外については、本体の6.1.3（安全性）で規定した。なお、6.1.3.12（安全性に関する表示）で間接的に引用される JIS Z 9101（安全色及び安全標識）では、放射能標識についても規定している。
5.4.	要求事項	
5.4.1	電離放射線	旧規格ではX線と放射性同位元素を個別に規定しているが、労働省令・電離放射線障害防止規則では電離放射線として全てを含み規定しているため、これにならうこととした。同防止規則の第1章総則では電離放射線及び放射性物質の定義を規定している。
5.4.1.1	線量当量の測定	旧規格では線量当量の測定について触れていないが、MIL-STD--2036A APPENDIX E 40.2(X-radiation and laser radiation) にならい新たに規定した。
5.4.1.2	線量当量の限度	旧規格ではX線についてのみ、昭和35年科学技術庁告示第22号（放射線を放出する同位元素の数量を定める件）の5条(1)に基づき、許容線量当量で100 m rem/週間を越える場合は適切な防護策をとるよう規定しているが、ここでは同電離放射線障害防止規則により被爆の限度を実効線量当量で50mSv/年間とした。
5.4.1.3	放射線源の取出し、容器等	旧規格では放射線源の取出し、容器等については触れられていないが、MIL-STD--2036Aにならい新たに規定した。
5.4.1.4	放射線装置の構造	旧規格では放射線装置の構造については触れられていないが、MIL-STD--2036A にならい新たに規定した。
5.4.2	レーザー輻射	旧規格ではレーザー輻射の目に対する許容基準値を規定しているが、本附属書では JIS C 6802（レーザー製品の安全基準）を引用した。JIS C 6802 では、目及び皮膚に対する露光の基準、危険評価及びクラス分け、クラス分けのためのレーザー放射の測定、保護きょう体、セーフティインタロック、ラベル等々詳細

解 説 項目番号	同左項目	解 説
		に規定されている。
5.4.3	電波防護	<p>MIL-STD--2036A APPENDIX E 40.3(Color code, human exposure to RF fields in high frequencies, and RF radiation)にならい新たに規定した。旧規格では3.1.14（取扱者の安全対策）(17) (a)で極超短波について規定しているが、本規格では電波防護指針として郵政省・諮問第38号“電波利用における人体の防護指針”の審議を行った結果である電気通信技術審議会答申“電波防護指針”（平成2年6月）によった。防護指針は基礎指針及び管理指針から構成され、現時点の研究成果と電波利用状況の実態を基礎に定められたものである。したがって、同答申では、これらの状況の変化に応じて補足又は改訂する必要があるとしている。電磁界の生体作用に関する研究の進展は主に基礎指針に反映され、生体内の電磁現象に関する測定法・推定法に関する研究の進展及び電波の利用状況の変化に伴う実社会との整合性については、管理指針に反映される。同指針では、このような位置づけを考慮すると、“基礎指針は容易に改訂される性格のものではない”が、“管理指針は状況によって適宜変更されるものである”としている。</p> <p>なお、マイクロ波周波数での電磁輻射の測定技術については同答申の第4章測定法、第5章電磁界強度の推定法があるので参考とするのがよい。</p>
5.4.3.1	基礎指針	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”3.3（基礎指針）を引用した。
5.4.3.2	管理指針	電気通信技術審議会答申“電波防護指針”3.2（管理指針）を引用した。
5.4.3.2.1	電磁界強度指針	<p>旧規格では3.1.14（取扱者の安全対策）(17) (a)で高周波平均電力密度10mW/cm²以上（連続波）又は300mJ/cm²/30s以上（間欠波）の極超短波について規定しているが、ここでは電気通信技術審議会答申“電波防護指針”第3章3.2.1（電磁界強度指針）の表2 (a) (b)により、条件Pすなわち、護衛艦では“防護指針の主旨が生かされ電磁環境が管理されている状況”であるものとした。参考までに、上記の条件Pを満たさない場合として条件G、すなわち、“防護指針及び電波利用の状況が認識されていない状況”を対象とする条件があり、この条件に対する指針</p>

解 説 項目番号	同左項目	解 説
5.4.3.2.1 (続き)		値も示されているが、本規格の対象にはならないと判断されるため、採用しなかった。条件Gは条件Pに比べ電磁界の管理の不十分さに伴う不確定性を考慮し、条件Pより電力密度に換算しておおむね5倍の付加的安全率を設けている。
5.4.3.2.2	補助指針	電磁界強度の測定対象空間が局所的に4.3.2.1(電磁界強度指針)の 附属書1表1 及び 附属書1表2 を満足しない場合を考慮し、電気通信技術審議会答申“電波防護指針”の第3章3.2.2(補助指針)による内容を規定した。
5.4.4	電磁輻射傷害	旧規格では電磁輻射傷害は規定されていないが、 MIL-STD--2036A APPENDIX E 40.4 (Electromagnetic radiation hazard (RADHAZ))の規定にならい新たに記述した。本規格で引用した 船舶設計基準 S40000 では第5編 武器 第1章 武器ぎ装設計一般 4 設計要領(5) 安全性の確保 才項で“レーダ等強力な電磁波を輻射する機器の装備に当たっては、乗員に対する電磁波の障害及(RADHAZ)び武器機能障害(HERO)の対策を考慮する”とのみ記述されているが、同細則 SD40000 第5編第1章武器ぎ装設計一般では各武器に対する具体的な制限値を記述しているので参考とするのがよい。

6.2 新旧比較対照表

解説表 8 は、新規格 (NDS C 0001D) の箇条と旧規格 (NDS C 0001C) の箇条との対応を示す。
旧規格の内容が分割されている場合には、それぞれが対応する規格原案の箇条番号を併記した。

解説表 8

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
1 適用範囲	1 適用範囲
2 用語の意味	3 定義
3 設計に関する要求事項	6.1 一般的要求事項 7.3.1 きょう体
3.1 一般的要求事項	6.1 一般的要求事項
3.1.1 質量・重心	7.3.1 きょう体 7.3.1.1 機器の取り付け
3.1.2 容積	7.3.1 きょう体
3.1.3 寸法許容差	7.3.1 きょう体 7.3.1.1 機器の取り付け
3.1.4 基準寸法による構造	7.3.1 きょう体 7.3.1.6 基準寸法による構造
3.1.5 使用時間	6.1 一般的要求事項
3.1.6 信頼性・整備性	6.1.1 信頼性・整備性
3.1.6.1 信頼性	6.1 一般的要求事項 6.1.1.1 信頼性 7.4.1.1 一般的事項
3.1.6.2 整備性	6.1 一般的要求事項 6.1.1.2 整備性 7.3.6 端子板の配置
3.1.7 装備に対する考慮	7.3.1.1 機器の取り付け
3.1.7.(1) 機器の取り付け方法	7.3.1.1 機器の取り付け
3.1.7.(2) 機器のケーブル導入方法	7.3.1.3 機器のケーブル導入方法
3.1.8 抗たん性	5.4.3 抗たん性
3.1.9 互換性	6.1.7 互換性 7.4.1.1 一般的事項

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
3.1.10 操作性	6.1.2 操作性
3.1.11 照明・遮光・減光	7.2.5 照明・遮光・減光 7.3.9 暗所使用機器
3.1.12 操作・状態の表示	6.1.8.1 操作・状態の表示 7.2.6 操作・状態の表示 7.3.9 暗所使用機器 6.1.3.12 安全性に関する表示
3.1.13 機器の保護	7.2.2 機器の保護
3.1.13.1 電氣的異常現象に対する保護	6.1.3.4 機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護 7.2.2.1 機器のインタロック 7.2.2.5 電氣的異常現象に対する保護 7.2.2.5.1 過電流保護 7.2.2.5.2 電源変動 7.2.2.5.3 落雷・誘導雷等に対する考慮 7.4.1.13 ヒューズ・ヒューズホルダ
3.1.13.2 取扱不良などに対する保護	6.4.9.6 取扱不良などに対する保護 7.3.5 コネクタの隣接配置 7.4.1.8 コネクタ
3.1.13.3 生物の侵入に対する保護	7.3.1 生物の侵入に対する保護
3.1.14 取扱者の安全対策	6.1.3 安全性 6.1.3.1 感電に対する保護 6.1.3.2 機械的危険に対する保護 6.1.3.7 レーザソースを含む放射、音圧及び超音波に対する保護 6.1.3.8 遊離ガス爆発及び爆縮に対する保護 6.1.3.10 送信機、空中線系などに関する安全性

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
3.1.14 取扱者の安全対策 (続き)	6.1.3.11 インタロックによる保護 6.4.10 安全対策 6.4.10.1 漏えい電流 6.4.10.2 保護シールド 6.4.10.3 外部入力停止 6.4.10.4 電源スイッチ 6.4.10.5 安全に係る接地 7.2.10 接地
3.1.15 騒音・振動	6.1.3.7 レーザソースを含む放射, 音圧及び超音波に対する保護 6.4.9 騒音・振動
3.1.16 熱設計	6.1.3.4 機器の温度限界と火の燃え広がりに対する保護 6.1.3.5 耐熱性に関する安全性 6.4.9.7 機器の温度 3.10 熱設計
3.1.16.1 強制換気・強制空冷	7.3.10.1 強制換気・強制空冷 7.4.1.16 回転部品
3.1.16.2 水冷・液冷	7.3.10.2 水冷・液冷
3.1.17 耐水圧設計	7.3.8 耐水圧設計
3.1.18 磁気設計	7.2.8 磁気設計
3.1.18.1 非磁性	7.2.8.1 非磁性
3.1.18.2 渦電流磁界	7.2.8.2 渦電流磁界
3.1.19 配線識別	7.2.9 配線識別
3.1.20 部品の表示	6.1.8.2 部品の表示
3.1.21 附属品の表示	6.1.8.3 附属品の表示
3.1.22 銘板	6.1.8.8 銘板
3.1.23 機器の色	7.3.11 機器の色 7.4.3.7 塗装
3.1.24 その他の要求事項	7.1.1 図面の作成
3.2 環境条件に対する要求事項	6.3 環境条件に対する要求事項
3.2.1 耐振性	6.3.1 耐振性

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
3.2.2 耐衝撃性	6.3.2 耐衝撃性 6.3.2.1 (耐衝撃性) 上限要求 (耐衝撃性) 標準要求
3.2.3 耐動揺性	6.3.3 耐動揺性・耐傾斜性
3.2.4 耐傾斜性	6.3.3 耐動揺性・耐傾斜性
3.2.5 耐風圧性	6.3.4 耐風圧性 6.3.4.1 (耐風圧性) 上限要求
3.2.6 耐爆風圧性	6.3.5 耐爆風圧性
3.2.7 耐気圧性	6.3.6 耐気圧性
3.2.8 耐熱耐寒性	6.1.3.5 耐熱性に関する安全性 6.3.7 耐熱・耐寒性
3.2.9 耐湿性	6.3.8 耐湿性
3.2.10 耐温湿度サイクル性	6.3.9 耐温湿度サイクル性
3.2.11 耐複合環境性	6.3.10 耐複合環境性
3.2.12 耐水性	6.3.11 防水・防滴性 7.3.1 きょう体
3.2.12.1 防滴性	6.3.11 防水・防滴性 6.3.15 青浪荷重 7.3.1 きょう体
3.2.12.2 防水性	6.3.11 防水・防滴性 6.3.15 青浪荷重 7.3.1 きょう体
3.2.12.3 水密性	6.3.12.2 (耐水圧性) 下限要求
3.2.12.4 耐水圧性	6.3.12 耐水圧性 6.3.12.1 (耐水圧性) 上限要求
3.2.13 耐流水圧性	6.3.14 耐流水圧性
3.2.14 気密性・油蜜性	6.3.13 気密性・油蜜性
3.2.15 耐食性	6.3.17 耐食性
3.2.16 凍結, 着氷(雪)などに対する考慮	6.3.18 凍結, 着氷(雪)などに対する考慮
3.2.17 ほこりなどに対する考慮	6.3.19 ほこりなどに対する考慮
3.2.18 可燃性のガス・蒸気に対する考慮	7.3.3 有害雰囲気対策
3.2.19 外部磁界に対する考慮	6.3.21 耐直流磁界

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
3.3 電气的要求事項	
3.3.1 電源の条件	6.2.1 交流電源 6.2.2 直流電源 7.2.1 電源の条件
3.3.1.1 電圧・周波数の標準	6.2.1 交流電源 6.2.2 直流電源
3.3.1.2 電圧・相数の選択	6.2.1 交流電源
3.3.1.3 不平衡	6.2.1 交流電源
3.3.1.4 変動	6.2.1 交流電源 6.2.2 直流電源 6.4.2 潜水艦直流電源
3.3.1.5 電源異常	6.2.1.2 (交流電源) 下限要求 7.2.1.5 電源投入時の過渡現象
3.3.2 電源入力回路	6.4.1 交流電源 6.4.2 潜水艦直流電源 6.4.9 漏えい電流 7.2.1.5 電源投入時の過渡現象 7.2.3 電源入力回路 7.2.4 装置用キャパシタとEMIフィルタ
3.3.3 耐電圧	7.2.2.2 耐電圧
3.3.4 絶縁抵抗	7.2.2.3 絶縁抵抗
3.3.5 絶縁物の絶縁低下防止	7.2.2.6 絶縁物の絶縁低下防止
3.3.6 コロナ放電・絶縁破壊の防止	7.2.2.8 コロナ放電・絶縁破壊の防止
3.3.7 沿面距離・絶縁空間距離	7.2.2.4 沿面距離・絶縁空間距離
3.3.8 電磁干渉	6.3.22 電磁感受性 6.4.3 電磁妨害 7.2.1.1 電源のインタフェース
3.3.9 落雷, 誘導雷などに対する考慮	6.3.23 EMP対策 7.2.2.5.3 落雷・誘導雷等に対する考慮
3.3.10 シンクロ信号伝送	7.2.7.4 シンクロデータ伝送システム
3.3.10.1 回転方向	7.2.7.4.1 回転方向
3.3.10.2 シンクロ電機の励磁	7.2.7.4.2 シンクロ電機の励磁
3.3.10.3 励磁の送受方式	7.2.7.4.3 励磁の送受方式
3.3.10.4 シンクロ電機の許容負荷	7.2.7.4.4 シンクロ電機の許容負荷

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
3.3.11 入出力条件	7.2.7.1 信号インタフェース 7.2.7.2 デジタルデータ
3.3.12 音響機器	7.2.7.5 音響機器
4 部品・材料・加工法	6.1 一般的要求事項
4.1 一般的要求事項	6.1 一般的要求事項 7.4.1.1 一般的事項
4.2 部品	6.1 一般的要求事項 7.4.1 部品 7.4.1.1 一般的事項
4.2.1 一般的事項	6.1 一般的要求事項 6.1.9 補給に関する考慮 7.4.1.1 一般的事項
4.2.2 電気部品	7.4.1.1 一般的事項
(1) 集積回路・個別半導体・電子管	7.4.1.2 集積回路・個別半導体・電子管
(2) ソケット	7.4.1.3 ソケット
(3) 可変コンデンサ	7.4.1.4 コンデンサ
(4) 固定コンデンサ	7.4.1.4 コンデンサ
(5) 抵抗器	7.4.1.5 抵抗器
(6) 線輪・変成器	7.4.1.6 トランス・インダクタ
(7) 指示電気計器	7.4.1.7 指示電気計器 7.4.3.10 接地
(8) コネクタ	7.4.1.8 コネクタ 7.4.3.10 接地
(9) 端子類	7.4.1.9 端子・端子板 7.4.3.10 接地
(10) 回路遮断器	7.4.1.10 回路遮断器 7.4.3.10 接地
(11) スイッチ	7.4.1.11 スイッチ 7.4.3.10 接地
(12) 継電器	7.4.1.12 リレー 7.4.3.10 接地
(13) ヒューズ・ヒューズホルダ	7.2.2 機器の保護 7.4.1.13 ヒューズ・ヒューズホルダ
(14) 水晶振動子	7.4.1.14 水晶振動子

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
(15) 表示ランプ	7.4.1.15 表示ランプ 7.4.1.17.1 照明ランプ
(16) 回転機	7.3.2 回転機構 7.4.1.16 回転部品
(17) 操作・表示用複合部品	7.4.1.18 操作・表示用複合部品
4.2.3 機構部品	
(1) つまみ	7.4.1.19 つまみ
(2) ダイヤル	7.4.1.20 ダイヤル
(3) パッキン・ガスケット	7.4.1.21 パッキン・ガスケット
(4) オリング	7.4.1.21.1 オリング
(5) ボルト・小ねじ・ナット・座金類	7.4.1.22 ボルト・小ネジ・ナット・座金類
(6) 軸受け	7.4.1.23 軸受け
(7) 歯車機構	7.4.1.24 歯車機構
4.2.4 印刷配線板	7.4.1.25 プリント配線板
4.2.5 印刷回路組立板	7.4.3.3 プリント配線板組立
4.3 材料	7.4.2 材料
4.3.1 防かび材料	7.4.2.3 防かび材料
4.3.2 有毒性・腐食性材料	6.1.3.8 遊離ガス爆発及び爆縮に対する保護 6.4.5&7.4.2.1 使用禁止材料 6.4.6&7.4.2.2 使用制限材料
4.3.3 可燃性材料	6.4.8&7.4.2.4 可燃性材料
4.3.4 耐アーク性材料	7.4.2.5 耐アーク性材料
4.3.5 金属材料	7.4.2.6 金属材料 7.4.2.6.1 耐食性材料 7.4.2.6.2 鋳物材料 7.4.3.7 金属の表面処理
4.3.6 異種金属の組合せ	7.4.2.6.3 異種金属の組合
4.3.7 異種材料の組合せ	7.4.2.7 異種材料の組合
4.3.8 耐振性・耐衝撃性材料	7.4.2.8 耐振性・耐衝撃性材料
4.3.9 ゴム材料	7.4.2.9 ゴム材料
4.3.10 帆布・糸	7.4.2.10 帆布・糸
4.3.11 強化プラスチック材料	7.4.2.11 強化プラスチック材料
4.3.12 絶縁材料	7.4.2.13 絶縁材料

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
4.3.13 コンパウンド	7.4.2.14 コンパウンド
4.3.14 接着剤	7.4.2.15 接着剤
4.3.15 配線材料	7.4.2.16 配線材料
4.3.16 潤滑剤	7.4.2.17 潤滑剤
4.4 加工法	7.4.3 加工法
4.4.1 配線	7.3.1.5 暴露ケーブル 7.4.3.1 配線
4.4.2 接地	6.4.9.5 安全に係る接地 7.2.10 接地 7.4.3.10 接地
4.4.3 配線の接続	7.4.3.2 配線の接続
4.4.3.1 はんだ付け	7.4.3.2.1 はんだ付け
4.4.3.2 ラッピング接続	7.4.3.2.2 ラッピング接続
4.4.3.3 圧着接続	7.4.3.2.3 圧着接続
4.4.3.4 その他の接続	7.4.3.2.4 その他の接続
4.4.4 組立	6.1.8.4 静電気破損のおそれのある機器などの表示 7.4.3.3 プリント配線板組立 7.4.3.4 組立
4.4.5 ボルト・小ねじ・ナット・座金類の止め方	7.4.3.5 ボルト・小ネジ・ナット・座金類の止め方
4.4.6 工作	7.3.8 耐水圧設計 7.4.1.21.1 Oリング 7.4.3.6 工作
4.4.7 金属の表面処理	7.4.3.7 金属の表面処理
4.4.8 塗装	7.3.11 機器の色 7.4.3.8 塗装
4.4.9 鋳物	7.4.2.6 金属材料 7.4.2.6.2 鋳物材料
4.4.10 溶接	7.4.3.9 溶接
5 品質の確保	8 品質の確保
6 試験の一般条件	9 試験の一般条件
6.1 標準試験状態	9.1 標準試験状態
6.2 試験機・試験装置	9.2 試験機・試験装置

旧規格箇条番号 (NDS C 0001C)	新規格箇条番号 (NDS C 0001D)
6.3 電源	9.3 電源
7 包装	10 包装
7.1 一般的事項	10.1 一般的事項
7.1.1 一般要領	10.1.1 一般要領
7.1.2 収納基準	10.1.2 収納基準
7.1.3 包装のレベル	10.1.3 包装のレベル
7.2 木箱包装	10.2 木箱包装
7.3 寸法基準	10.3 寸法基準
7.4 包装方法	10.4 包装方法
関連文書	2 引用文書

6.3 環境条件

解説表 9 は、環境条件に対する要求事項を示す。

解説表 9

分類	適用機器	周囲温度範囲℃		耐震性	耐衝撃性	耐動揺性	耐傾斜性	耐風圧性	耐爆風性	耐気圧性	耐熱 耐寒性	耐湿性	耐温湿度 サイクル性	耐複合 環境性	耐湿性	耐流 水圧性	気密性 油密性	耐食性
		動作	非動作															
1	艦内用	0~50	-30~60	区分A 又はC	○	○	△	×	×	○	○	○	△	△	防滴又は防水	×	△	△
2	艦内用	-10~50	-30~60	区分A 又はC	○	○	△	×	×	○	○	○	△	△	防滴又は防水	×	△	△
3	艦外及び 可搬用	-25~60	-30~60	区分A、B 又はC	○	○	△	○	△	×	○	○	△	△	防滴又は防水	×	△	○
4	艦底・水中 機	0~35	-30~60	区分A 又はC	○	○	△	×	×	×	○	×	×	△	水密	△	△	○
5	艦外用 (潜水艦)	-25~60	-30~60	区分A 又はB	○	○	△	○	△	×	○	×	×	△	耐水性	△	△	○

備考 1 ○印は適用、×印は適用しない。また△印は、適用の有無を仕様書で規定する。

2 耐震性の区分は、6.3.1の表8による。

3 耐温湿度サイクル性を適用する場合は、耐熱耐寒性を省略することができる。