

防衛省規格
艦船用電気機器通則

NDS
F 8001E
制定 昭和 31. 7. 28
改正 平成 28. 11. 2

目 次

	ページ
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	4
4 要求事項	7
4.1 一般的要求事項	7
4.1.1 安全性	7
4.1.2 操作・視認・監視性	7
4.1.3 信頼性	8
4.1.4 保守・整備性	8
4.1.5 互換性及び経済性	9
4.1.6 機器の色調	9
4.1.7 地球磁界に与えるひずみ	9
4.1.8 振動・騒音	11
4.1.9 電磁干渉	11
4.1.10 電波干渉	11
4.1.11 情報セキュリティ	11
4.1.12 民生品を導入する上で考慮する事項	11
4.1.13 その他の要求事項	11
4.2 外圍条件に対する要求事項	12
4.2.1 周囲温度	12
4.2.2 湿度	12
4.2.3 温湿度サイクル	12
4.2.4 動揺・傾斜	12
4.2.5 振動・衝撃	13
4.2.6 風速・爆風圧	14
4.2.7 水圧・油圧・気圧	14
4.2.8 ほこり・油気など	14
4.2.9 塩水飛まつなど	14
4.2.10 かび	14

4.2.11	外部磁界	15
4.2.12	凍結・着氷（雪）など	15
4.3	電气的要求事項	15
4.3.1	定格電圧・定格周波数	15
4.3.2	電圧・周波数の変動	16
4.3.3	交流電圧波形	17
4.3.4	高調波電流の限度値	18
4.3.5	交流電気負荷の電源定格	18
4.3.6	三相交流負荷の不均衡率	19
4.3.7	絶縁距離	19
4.3.8	電気絶縁システム及び電気絶縁材料の耐熱クラス	19
4.3.9	定格	19
4.3.10	温度上昇限度	19
4.3.11	効率	19
4.3.12	絶縁抵抗	19
4.3.13	耐電圧	19
4.3.14	誘導（誘導絶縁耐力）	20
4.3.15	接地	20
4.3.16	母線の定格電流	21
4.3.17	配線用電線の許容電流	22
4.3.18	スイッチ・接点などの開閉容量，接触抵抗及び接触の安定性	22
4.3.19	抵抗値の許容差	22
4.3.20	電気計器の目盛	22
4.4	構造に対する要求事項	23
4.4.1	容量	23
4.4.2	質量	23
4.4.3	外被	23
4.4.4	保安構造	25
4.4.5	耐衝撃強度	26
4.4.6	落下強度	26
4.4.7	機器取付ボルト	26
4.4.8	寸法許容差	26
4.4.9	機器への電線接続	28
4.4.10	ハンドル・とってなどの操作と状態の表示	28
4.4.11	端子などの配列及び表示	29

4.4.12	扉・ふた	30
4.4.13	遮光	30
4.4.14	防そ（鼠）構造	30
4.4.15	プラグなどの保持強さ	31
4.4.16	外線の導入方法	31
5	部品・材料・加工方法	31
5.1	一般的要求事項	31
5.2	部品	32
5.2.1	小ねじ・ボルト・ナット類	32
5.2.2	ころがり軸受	32
5.2.3	ヒューズ	32
5.2.4	抵抗器	32
5.2.5	コンデンサ	32
5.2.6	スイッチなど	32
5.2.7	マイクロスイッチ	32
5.2.8	埋込遮断器	33
5.2.9	交流気中遮断器	33
5.2.10	電磁開閉器・電磁接触器・過電流継電器	33
5.2.11	電気計器	33
5.2.12	シンクロ電機	33
5.2.13	電球・ソケット	33
5.2.14	蛍光ランプ・関連部品	33
5.2.15	ガラスグローブ・前面ガラス	33
5.2.16	外線接続用端子盤・端子受け	33
5.2.17	電線貫通金物	33
5.2.18	防振ゴム	34
5.2.19	プリント回路板	34
5.3	材料	34
5.3.1	材料の使用制限	34
5.3.2	構造用材料	34
5.3.3	導電材料	35
5.3.4	配線材料	35
5.3.5	抵抗材料	36
5.3.6	絶縁材料	36
5.3.7	合成樹脂材料	36

5.3.8	パッキン・ガスケット・防振用ゴム材・緩衝用ゴム材	36
5.3.9	電気絶縁用コンパウンド	36
5.3.10	プリント配線板	36
5.4	加工方法	36
5.4.1	防食処理	36
5.4.2	導電部の接続	37
5.4.3	小ねじ・ボルトの止め方	38
5.4.4	合成樹脂材料の加工	38
5.4.5	巻線の絶縁処理	38
5.4.6	配線方法	38
6	表示	39
6.1	機器及び部品の表示	39
6.2	品名・定格などの表示	39
6.3	接続・用途・操作などの表示	39
6.4	取扱いの説明などの表示	39
6.5	注意又は危険の表示	39
	解説	55

防衛省規格

N D S

F 8 0 0 1 E

艦船用電気機器通則

制定 昭和 31. 7. 28

改正 平成 28. 11. 2

1 適用範囲

この規格は、艦船に使用する電気機器（以下、機器という。）の共通的基本事項について規定する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、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。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

- JIS B 0401-1 寸法公差及びはめあいの方式－第 1 部：公差，寸法差及びはめあいの基礎
- JIS B 0401-2 寸法公差及びはめあいの方式－第 2 部：穴及び軸の公差等級並びに寸法許容差の表
- JIS B 0403 鋳造品－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
- 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 0415 鋼の熱間型鍛造品公差（ハンマ及びプレス加工）
- JIS B 0416 鋼の熱間型鍛造品公差（アプセッタ加工）
- JIS B 1001 ボルト穴径及びざぐり径
- JIS B 1003 締結用部品－メートルねじをもつおねじ部品のねじ先
- 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 1168 アイボルト
- 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 1256 平座金
- 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規準

JIS C 2520	電熱用合金線及び帯
JIS C 2521	電気抵抗用銅ニッケル線，帯，条及び板
JIS C 2522	電気抵抗用銅マンガン線，棒及び板
JIS C 3001	電気用銅材の電気抵抗
JIS C 3315	口出用ゴム絶縁電線
JIS C 4003	電気絶縁の耐熱クラス及び耐熱評価
JIS C 5010	プリント配線板通則
JIS C 5101-1	電子機器用固定コンデンサー第1部：品目別通則
JIS C 5201-1	電子機器用固定抵抗器－第1部：品目別通則
JIS C 6443	普通級炭素系可変抵抗器
JIS C 6444	電子機器用炭素系混合体可変抵抗器－特性Y，W及びUC
JIS C 6445	巻線形可変抵抗器
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－耐燃性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 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 7601	蛍光灯（一般照明用）
JIS C 7603	蛍光灯用グロースタータ
JIS F 8009	船用防爆電気機器一般通則
JIS F 8431	船用蛍光灯安定器
JIS G 3502	ピアノ線材
JIS G 3522	ピアノ線
JIS G 4303	ステンレス鋼棒
JIS G 4304	熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯
JIS G 4305	冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯
JIS G 4308	ステンレス鋼線材
JIS G 4309	ステンレス鋼線
JIS G 4401	炭素工具鋼鋼材
JIS G 4801	ばね鋼鋼材
JIS H 2110	電気用アルミニウム地金
JIS H 3100	銅及び銅合金の板並びに条
JIS H 3130	ばね用のベリリウム銅，チタン銅，りん青銅，ニッケル－すず銅及び洋白の板並びに条

JIS H 3140	銅ブスバー
JIS H 3250	銅及び銅合金の棒
JIS H 3260	銅及び銅合金の線
JIS H 3270	ベリリウム銅，りん青銅及び洋白の棒並びに線
JIS H 4000	アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条
JIS H 4040	アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線
JIS H 4080	アルミニウム及びアルミニウム合金継目無管
JIS H 4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出形材
JIS H 5202	アルミニウム合金鋳物
JIS H 5302	アルミニウム合金ダイカスト
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 K 2220	グリース
JIS Z 3282	はんだー化学成分及び形状
JIS Z 8401	数値の丸め方
NDS C 5340	シンクロ電機（400 Hz 用）
NDS C 5341	シンクロ電機（60 Hz 用）
NDS F 7501	艦船機器用防振ゴム
NDS F 8002	艦船用電気機器試験方法
NDS F 8005	艦船用機器高衝撃検査方法
NDS F 8014	艦船用電気機器銘板
NDS F 8016	小漂遊磁界電気装置設計通則
NDS F 8017	艦船用電気機器振動試験方法
NDS F 8033	艦船用 R S 形ロータリスイッチ
NDS F 8312	艦船電動機用玉軸受
NDS F 8401	艦船用電球
NDS F 8423	艦船用レンズ及び円筒形ガラス類
NDS F 8438	艦船用ガラスグローブ
NDS F 8439	艦船用前面ガラス
NDS F 8463	艦船用けい光灯ソケット及びグロースタータソケット
NDS F 8476	艦船用ソケット
NDS F 8501	艦船用指示電気計器通則
NDS F 8522	艦船用回転形スイッチ

NDS F 8574	艦船用マイクロスイッチ
NDS F 8770	艦船用小形トグルスイッチM S T
NDS F 8801	艦船用ヒューズ及びヒューズ受け
NDS F 8803	艦船用小形転換器
NDS F 8804	艦船用埋込遮断器
NDS F 8818	艦船用電線貫通金物
NDS F 8829	艦船用交流気中遮断器
NDS F 8833	艦船半導体保護用ヒューズ
NDS F 8850	艦船用押ボタンスイッチQ H
NDS F 8852	艦船用端子盤及び端子受け
NDS F 8855	艦船用菊ナット及びボルト
NDS F 8859	艦船用交流電磁開閉器
NDS F 8871	潜水艦用ヒューズ及びヒューズ受け
NDS F 8873	艦船用ヒューズ台
NDS F 8879	潜水艦用直流電磁開閉器
NDS Z 8201	標準色
NDS Z 9011	信頼度予測
DSP C 6300	ロータリスイッチ通則
DSP C 6310	トグルスイッチ通則

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。

3.1

電気機器

発電機・電動機などの回転機器及びその制御装置類，電力用変圧器類，配電盤・整流装置・静止形電力変換装置・電熱器などの電力機器，探照灯・信号灯・照明灯などの照明機器，艦内の通信装置・警報装置・表示装置などの艦内通信機器，回転計・温度計・圧力計・電気計器などの各種電気式計測機器，半導体素子・シンクロ電機・サーボモータなどを利用した電気式制御機器などの総称

3.2

ストレス

欠点，故障，破損などの発生の起動力となる要因

3.3

ストレス解析

加速試験などで考えられるストレスを人為的に加え，部品及び製品の寿命，故障などを解析すること。

3.4

自己診断機能

システム又は機器自身によって自動的に障害箇所の検出，表示を行う機能

3.5

電磁干渉

複数の電気及び電子機器相互間において発生する望ましくない電磁的影響，即ち電気磁氣的妨害の放出と電気磁氣的な妨害に対する感受性との間の相互関係

3.6

電波干渉

機器より発せられた電波が，他の機器で利用している電波に対して機能低下などの障害を与えること。

3.7

妨害ケーブル

レーダ装置・音響測的装置の送信回路などに使用し，近接するケーブルに誘導障害を与えるおそれのあるケーブル

3.8

敏感ケーブル

電子機器回路などに使用し，近接するケーブルから誘導障害を受けやすいケーブル

3.9

磁気遮蔽

透磁率の高い材料を利用して，その内部に存在する磁力線が外部に出ないようにするか，又は外部の磁力線の影響が内部に現われないようにすること。

3.10

静電遮蔽

電気抵抗の低い材料を利用して，その内部に存在する電気力線が外部に出ないようにするか，又は外部に電気力線の影響が内部に現われないようにすること。

3.11

電磁遮蔽

高い周波数を扱う場合に，導電率の高い材料を利用して，その内部の電界・磁界が外部に出ないようにすること。

3.12

EMI 対策

艦外から強力な電磁パルスに対して電磁障害が生じないよう，構成機器及び電路などに所要の処置を講じること。

3.13

周囲温度

機器及びケーブルを冷却する媒体（例：空気）の温度

3.14

基準周囲温度

機器及びケーブルの温度上昇を定めるときの基準となる周囲温度

3.15

基準周囲温度の限度

機器及びケーブルの定格を定めるための基準周囲温度の最高限度

3.16

電気負荷

電力を消費する機器。単に“負荷”ともいう。

3.17

回路需要率

回路を流れる最大通常電流（15 分間の通常電流平均値中の最大値をいい、瞬時、電動機起動時などの突入電流を含まない。）の接続負荷合計電流に対する比

3.18

開放形

機器の外被の形のうち、外被に開口を有し、機体周囲の外気が内部に流通できる構造のもの。

3.19

全閉形

機器の外被の形のうち、機体周囲の外気が内部に流通できないように外被が閉じられた構造のもの。

3.20

データロギング機能

測定又は通信データをリアルタイムに記録する機能

3.21

保護機能

障害が発生した場合に、機器及びシステムへの損傷を防止する機能

3.22

情報セキュリティ

情報の機密性、完全性及び可用性を維持すること。

3.23

民生品

一般向けに販売される製品であり、市場や特定ユーザの要求に併せ若干の修正を施したものを含む。

3. 24

汎用技術部品

機器や交換部品に組み込まれている汎用用途として一般市場に広く販売されている機能部品

3. 25

業界標準

国際機関や標準化団体により承認された規格とは別に、市場動向により事実上の標準規格として一般的に利用されているもの。

4 要求事項

4. 1 一般的要求事項

4. 1. 1 安全性

機器は、人命の安全を確保するため、4. 4. 4 に規定する保安構造とするとともに、誤動作、誤操作などによる危険を防止するため、次に掲げる事項などについて考慮する。

- a) 故障又は誤動作の場合に装置が安全側に働く方式（フェイルセーフ機構）の採用
- b) 不注意、不慣れな操作を行っても損傷、危険などを避けるような簡単で強固な方式（フルプルーフ機構）の採用
- c) 機器相互間の危険防止のための拘束装置（インタロック機構）の採用
- d) 停電時及び電源復帰時に装置が安全側に働く方式の採用

4. 1. 2 操作・視認・監視性

機器は、乗組員の作業及び行動に適するように、操作・視認・監視部分の形状、機能、配置などについて、人間工学的な配置に基づいた操作及び監視の容易さを図るとともに、次に掲げる事項などについて考慮する。

- a) 複雑な操作はできるだけ避ける。
- b) 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。

なお、指示器及び表示器は、できるだけ操作部分と関連づけて見やすい位置に取り付ける。

- c) 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全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。

- d) 操作部分は、原則として制御位置が目盛、文字などで明確に識別できるようにする。
- e) 機側及び遠隔にて、操作を行う場合は機側優先とする。
- f) 表示部分は、想定される装備場所、運用条件に適応する視認性を備えなければならない。
- g) 表示部分は、通常使用において周囲光度の変化が予測できる場合、光度範囲の全領域において求められる視認性が維持でき、誤認、幻惑などの支障を生じないよう考慮されたものでなければならない。

- h) 迅速な操作を必要とする部分は、表示ランプの表示色の変化、ブザなどで操作員に注意を与えるようにする。
- i) 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、パネル内に埋め込んだり、カバーを設けるなどして、誤操作を防止する構造とする。
- j) 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の識別手段をとることが望ましい。
- k) 操作・視認・監視部分に表示器を使用する場合は、対象装置の運用に適合した視認性及び操作性を確保する。
- l) 暴露部などの直射日光による影響を受ける装置については、視認性について設計上の考慮を行う。

4.1.3 信頼性

機器は、規定された運用条件において、長時間の使用に耐えるとともに故障発生が少ないものとする。

運用上、機器の定量的信頼性を必要とする場合の要求数値は、原則としてMTBF（平均故障間隔）を、機器の定量的整備性を必要とする場合の要求数値は、原則としてMTTR（平均修復時間）を、機器の定量的稼働率を必要とする場合は、アベイラビリティを用いる。

信頼性に関して、一般的に留意すべき事項は、次のとおりとする。

- a) 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。
- b) 機器内部で発生する熱及び外圍条件の振動、衝撃、温度、湿度などが部品の信頼性に与える影響を軽減することが望ましい。
- c) 部品及び材料は、外圍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すること。このため適切なストレス解析を行うことが望ましい。
- d) 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のある条件で使用する事が望ましい。
- e) 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イルセーフ機能を有することが望ましい。
- f) 経年劣化する部品は、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、寿命を明らかにする。
- g) 信頼度予測を必要とする場合は、原則としてNDS Z 9011による。
- h) 保護機能は、制御及び監視機能と独立させることを考慮する。

4.1.4 保守・整備性

機器は、保守及び整備を容易にするために、次に掲げる事項などについて考慮する。

- a) 点検及び手入に当たって、他の部品の取外しを必要とする構造は、できるだけ避けるようにする。
- b) 機器の内面塗装は、特に規定する場合のほか明るい色調を選択するようにする。
- c) 分解及び組み立てに当たっては、できるだけ特殊用具を必要としないようにする。

- d) 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、自己診断機能及びデータロギング機能を備えることが望ましい。
- e) 機器は、原則として点検整備に必要な試験端子を設ける。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。
- f) 整備箇所は、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、部品交換後は、無調整か最小限の調整で機能が回復できるようにする。

なお、特殊な調整用具は、なるべく必要としないことが望ましい。

- g) 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外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、引き出した部分が箱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、箱体から取り外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とする。

- h) 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。
- i) 整備において、交換する部品は、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。
- j) 機器は、長期使用への適応性を高めるため、汎用技術部品の製造中止を受容できる回路構成や部品配置とすることが望ましい。

4.1.5 互換性及び経済性

- a) **互換性** 同一用途の機器は、なるべく種類を限定して多種多様にわたるのを避け、同一機種の機器は、製造年月又は製造者が異なっても相互に互換性をもつようにする。

部品は、原則として日本工業規格、防衛省規格、防衛省仕様書及び業界標準などを使用し、これらに規定がない部品もなるべく同じ形状・構造とし相互に交換することができるよう考慮する。

- b) **機器設計の合理化** 要求の品質を満たすように機器設計をするうえで、過剰な信頼性や使用性を追求することによって複雑な構成とならないよう、機器構成、機能構成及び系統の単純化・共通化を進め、経済性の向上に努める。
- c) **構成機器・部品の標準化** 同種又は類似機能を有する装置の機器・ユニット・部品は、その機能・性能・取付寸法等に支障のない限り、努めて共通設計として標準化を進め、又は同一のものを適用することによって、品目数の削減による広範囲の互換性をもたせるとともにライフサイクルにわたる経済性の向上に努める。

4.1.6 機器の色調

機器は、特に規定する場合のほか、付表 1 のとおりとする。

なお、色の表示は NDS Z 8201 による。

4.1.7 地球磁界に与えるひずみ¹⁾

機器は、一般に地球磁界に与えるひずみを小さくするため、特に掃海艦艇に搭載する機器は、次に

掲げる事項などについて考慮する。

注¹⁾ ほぼ平等磁界である地球磁界の中に磁性体又は磁界（漂遊磁界を含む。）を発生するものがあると、この地球磁界にひずみを与え、磁気機雷を感応させるおそれがあるので、掃海艦艇では特にこれを小さくする必要がある。

- a) 機器は、その通電電流によって機器の外部に発生する漂遊磁界を極小するように、NDS F 8016 によって、内部の電氣的・磁氣的平衡を十分にとるようにする。
- b) 機器を構成する金属材料部分は、地球磁界に対する相対運動により生ずる渦電流によって地球磁界にひずみを生ずるので、大きな渦電流の発生を防止するように考慮する。
- c) 磁路以外は、原則として非磁性材料を使用する。

なお、磁路の部分でも磁性材の絶対量を減じ、また、地球磁界に与えるひずみを小さくするような外板及びフレーム形状を選ぶなどを考慮する。

- 1) 外板の面積は、表 1 の許容面積以内に作る。外板の面積がこれを超える場合は、分割して個々の連結部には 1 Ω 以上の抵抗値をもたせる。

表 1－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 を超えるもの	4 を超えるもの	0.5
	4 以下のもの	2.5
10 以下のもの	任 意	10.0

- 2) 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 2 の許容面積以内に作る。

これを超える場合は、180 度離れた 2 箇所において 1 Ω 以上の抵抗値をもつカップリングでループ遮断し、各ループ片は単線で接地する。

表 2－フレームにおける連続ループの許容面積

材料の導電率 %	板の断面積 cm ²	許容面積 m ²
10 を超えるもの	65 を超えるもの	0.5
	65 以下のもの	2.5
10 以下のもの	任 意	10.0
注記 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。アルミニウム合金の伝導率は 10 % 以上、ステンレス鋼の導電率は 10 % 以下である。		

- 3) 分割する外板及びフレームの連続は、導電性塗料で塗装してはならない。

4.1.8 振動・騒音

機器は、運転中及び動作中に発生する振動・騒音が極小となるように、可動部分の機械的・磁氣的平衡を十分にとる。特に潜水艦用機器は、振動・騒音をさらに少なくする。また、特に規定する機器では振動・騒音が艦外に伝わることを防止するため、防振ゴムなどを使用した取り付けを考慮する。

4.1.9 電磁干渉

機器は、他の装置・機器に有害な電氣的雑音及び誘導障害を波及させないように留意するとともに、他の装置からの障害の防止に努めるよう次に掲げる事項を適切に行う。

- a) 外部回路に対する電氣的雑音の抑制
- b) 電氣的雑音による誤動作の防止
- c) 静電誘導障害、電磁誘導障害及びEMI対策要求に応じた接地
- d) 電線及び電線相互間の静電・電磁結合の抑制
 - 1) 遮蔽付電線・対より又は3個より電線の適用
 - 2) 機器内部配線の電源種類及び信号種類を考慮した隔離
 - 3) 外線導入部における妨害ケーブル・敏感ケーブルの隔離
- e) 磁気遮蔽の設置
- f) 静電遮蔽の設置
- g) 電磁遮蔽の設置
- h) 電氣的雑音対策の種類に適応した回路の選定

4.1.10 電波干渉

無線機器は、関連法規を遵守するとともに、他の艦搭載機器との相互電波干渉が生じないように考慮する。

4.1.11 情報セキュリティ

情報セキュリティ対策を行うことが望ましい。

4.1.12 民生品を導入する上で考慮する事項

- a) 機器又は部品に民生品を適用する場合、要求事項に適合しないときには、必要な処置を行う。
- b) 艦内通信機器におけるデータ伝送には、一般的に業界標準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バスフォーマットを選択することが望ましい。

4.1.13 その他の要求事項

図面に記載する寸法、質量などの記載要領は次のとおりとする。

- a) 図面には、互換性諸元及び互換性寸法を明示する。
- b) 関係図面には、原則として機器全体の互換性を確保するために取付ボルト穴の寸法及びその位置並びに据え付けに必要なスペースを示す最大外形寸法を記載する。取付ボルトとボルト穴寸法との関係及び取付ボルト穴位置の寸法許容差は、4.4.8による。
- c) 寸法差は、4.4.8 a)の一般寸法許容差による。互換性を要する箇所の寸法許容差は、4.4.8 c)の寸法許容差によるか又はその都度必要な寸法許容差を記載する。

- d) はめあい部分は、はめあいの程度を JIS B 0401 の記号によって表示する。
- e) 機器扉の開閉スペース及び保守・点検スペースに必要な寸法を記載する。
- f) 質量は、原則として計画質量を記載するものとするが、完成質量との差は±10 %となるようにする。ただし、計画質量が 1 000 kg を超えるものは、原則として完成質量と計画質量との差が、－10 %以内にあること。
- g) 米海軍規格による機器と互換性を必要とする機器で、インチからミリメートルへ換算した寸法を示す場合は、小数点以下 2 桁まで（寸法許容差は、小数点以下 3 桁まで）記載するものとし、その下又は右横にインチによる原寸法に括弧を付けて併記する。

なお、数値の丸め方は、JIS Z 8401 による。

例 1 : 31.75 (1 1/2 in), 例 2 : 279.40 (11 in)

4.2 外圍条件に対する要求事項

4.2.1 周囲温度

- a) 機器は、特に規定する場合のほか、次に示す基準周囲温度の限度において正常に動作すること。
なお、箱内に収める部品の周囲温度は、箱の周囲温度より高くなることを十分に考慮する。
 - 1) 露天甲板に装備する機器は、50 °C とする。ただし、夜間専用（航海灯など）の機器は 35 °C とする。
 - 2) 主ボイラ・蒸気タービンなどがある区画に装備する機器は、原則として 50 °C とする。
 - 3) 1) 及び 2) に示す以外の場所に装備する機器は、40 °C とする。ただし、装備場所を特に指定しない機器及び基準周囲温度の限度が 50 °C 及び 40 °C の場所に共用する機器は、50 °C とする。
- b) 冷却海水の温度は、28 °C を基準とする。
- c) 機器は、次に示す低温の周囲温度でも支障なく動作すること。
 - 1) 露天甲板又はこれに準ずる場所に装備する機器は、－30 °C。
 - 2) 1) に示す以外の場所に装備する機器は、－10 °C。
- d) 機器は、次に示す海水温度の限度でも実用上支障がないこと。
最低：－2.5 °C 最高：32 °C

4.2.2 湿度

機器は、その基準周囲温度の限度における相対湿度 95 % においても十分な絶縁を有し、動作に支障がないように、構造・材料・絶縁処理などを考慮する。

4.2.3 温湿度サイクル

半導体を利用した機器は、NDS F 8002 に規定する温湿度サイクル試験において、その動作・性能に支障がないように、構造・材料・絶縁処理・熱ストレスなどについて十分考慮する。

4.2.4 動揺・傾斜

機器は、船体に取り付けた状態で、船体が表 3 に示す角度で動揺又は傾斜しても、各部に異常が生じたり、誤動作をしてはならない。

表 3－動揺角・傾斜角

単位 度

艦の種類	運転状態	トリム	横傾斜	縦動揺	横動揺
水上艦船	—	5	15	10	45
潜水艦	水上運転	7	15	10	60
	スノーケル運転	7	15	0	30
	水中運転	30	15	0	30
中型掃海艇 高速艇	—	5	10	10	35
注記 1 縦動揺及び横動揺の周期は、4～11 秒程度とする。 注記 2 回転機の軸は、特に規定する場合のほか、原則として船体の艦首尾線に平行に又は水平面に対し垂直に取り付ける。ただし、小形電動機及び停泊中に主に使用するものは、艦首尾線と直角に装備しても差し支えない。					

4.2.5 振動・衝撃

機器は、艦船が戦闘航海及び被弾などのときに受ける振動及び衝撃に耐えるように十分な強度をもつものとし、次による。

- a) 機器は、特に規定する場合のほか、NDS F 8017 によって試験したとき、異常を生じないこと。
- b) 機器は、特に規定する場合のほか、NDS F 8005 による次のいずれかの耐衝撃適性階級に適合すること。
 - 1) HI1A 鋼造の戦闘艦船（護衛艦・潜水艦など）に装備する機器のうち、戦闘及び主要任務の遂行に欠くことのできない機器で、艦船が被弾・至近弾などを受けた場合、その衝撃によって破損したり誤動作を行ってはならないもの。
 - 2) HI1B 大きな衝撃を受ける機会のある木造艦船（掃海艦艇など）に装備する機器のうち、主要任務の遂行に欠くことのできない機器で、木造艦船が被弾・至近弾・機雷の爆発などを受けた場合、その衝撃によって破損したり誤動作を行ってはならないもの。
 - 3) HI1C 自艦発砲などによる衝撃を受けても、破損したり誤動作を行ってはならないほか、艦船が被弾・至近弾などを受けた場合、その衝撃による破損又は誤動作が、人員又は他の重要機器に危害を与えてはならない。
 - 4) HI2A 鋼造の戦闘艦船に装備する機器のうち、艦船が被弾・至近弾などを受けた場合、その衝撃によって誤動作を行ってもその影響が比較的少なく、その後の使用に差し支えるような破損があってはならないもの。
 - 5) HI2B 大きな衝撃を受ける機会のある木造艦船に装備する機器のうち、木造艦船が被弾・至近弾・機雷の爆発などを受けた場合、その衝撃によって誤動作を行ってもその影響が比較的

少なく、その後の使用に差し支えるような破損があってはならないもの。

- 6) HI2C 自艦発砲などによる衝撃を受けた場合、誤動作を行ってもその影響が比較的少なく、その後の使用に差し支えるような破損があってはならないほか、艦船が被弾・至近弾などを受けた場合、その衝撃による破損又は誤動作が、人員又は他の重要機器に危害を与えてはならないもの。

4.2.6 風速・爆風圧

露天甲板に装備する機器の場合、正常に動作するための風速の限度及び機器の強度計算の基準となる風速は、表4のとおりとし、この場合の風速は相対風速とする。また、自艦の発砲・発射などによる爆風圧によって各部に異常を生じてはならない。

表4－風速

単位 m/s

		水上艦・潜水艦	掃海艇・高速艇	機器の状態
作動限度	定常風速	30	20(15)	破損・誤動作を生じてはならない。
	瞬間最大風速	45	30(25)	
強度限度	定常風速	40	30(25)	破損を生じてはならない。
	瞬間最大風速	60	45(40)	
注記 括弧内の数値は、小型掃海艇・哨戒艇などの場合を示す。				

4.2.7 水圧・油圧・気圧

機器のうちで水圧、油圧又は気圧を受ける部分は、原則として鋳物製品以外は使用最大圧力の1.5倍、鋳物製品は使用最大圧力の2倍の圧力を15分間加えても異常を生じない強度をもつものとする。

4.2.8 ほこり・油気など

機器は、ほこり、油気などの雰囲気中で使用しても、ほこり、油気などが機器の内部に侵入し付着して機械的動作不良や電氣的に沿面放電、絶縁不良などの故障を生じないよう考慮する。

なお、構造は通風口のない外被構造とすることが望ましい。ただし、放熱のための通風口を設ける場合は、必要により空気取入口にエアフィルタを設けるなどの措置を行う。

4.2.9 塩水飛まつなど

機器は、塩水飛まつなどによって腐食や絶縁不良を生じないように使用材料、塗装などを十分に考慮する。

4.2.10 かび

機器は、かびの発生によって腐食や絶縁不良を生じないように使用材料、絶縁処理、塗装などを十分に考慮する。

4.2.11 外部磁界

機器のうちで、外部磁界によって動作、指度などに狂いを生ずるものは、適当な磁気遮蔽を施した構造とする。

4.2.12 凍結・着氷（雪）など

露天に装備する機器は、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行う。

4.3 電氣的要求事項

4.3.1 定格電圧・定格周波数

電気負荷（電力消費機器）の定格電圧及び定格周波数は、特に規定する場合のほか、表 5 による。

なお、電源装置用機器の定格電圧及び定格周波数は、表 6 による。

表 5－電気負荷の定格電圧・定格周波数

艦船の種別	交流, 直流の別	電圧　V	周波数　Hz	備　考
水上艦	交　流	6　600	60	—
		440	60, 400	
		115		
		100	60	
	直　流	24	—	
潜水艦	交　流	440	60	—
		115	60, 400	
		100	60	
	直　流	480	—	照明・信号装置の一部 に使用する。
		240		
		104		—
		24		

表 6－電源装置用機器の定格電圧・定格周波数

艦船の種別	交流, 直流の別	電圧 V	周波数 Hz	備 考
水上艦	交 流	6 600	60	—
		450	60, 400	
		120	400	
		117	60	
		105		
	直 流	25	—	
潜水艦	交 流	450	60	—
		120	400	
		117	60	
		105		
	直 流	480	—	“480 V” は、主蓄電池群の標準電圧を示す。
		25		

4.3.2 電圧・周波数の変動

電気負荷の受電端における電圧・周波数の変動範囲は、原則として次のとおりとする。

- a) 交流の電気負荷は、特に規定する場合のほか、入力電圧及び周波数がそれぞれ単独に、定格に対して表 7 の範囲で変動しても、実用上支障なく動作すること。

なお、電圧及び周波数が諸性能に致命的な影響のあるもの（例えば、電気式測定装置など）は、電圧及び周波数の変動に対する補正装置を付属すること。

表 7－交流電気負荷の電圧・周波数の変動

単位 %

艦船の種別	配電電圧・配電 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	6 600 V・60 Hz 系	90～106	80～120 (1 s)	95～105	90～110 (3 s)
	440 V・60 Hz 系				
	115 V・60 Hz 系				
	100 V・60 Hz 系				
	440 V・400 Hz 系	97～103	93～108 (0.25 s)	99.5～ 100.5	99～101 (0.25 s)
	115 V・400 Hz 系	95～105	90～110 (0.25 s)		
潜水艦	440 V・60 Hz 系	90～106	80～120 (1 s)	95～105	90～110 (3 s)
	115 V・60 Hz 系				
	100 V・60 Hz 系				
	115 V・400 Hz 系	99～106	84～120 (－)	99～101	98～102 (－)
注記 1 括弧内の数値は、回復時間を示す。ここに、“回復時間”とは、電圧及び周波数が“定常状態”の範囲を超えて“過渡状態”に変化したのち、“定常状態”の範囲内に戻るまでの過渡的に継続する時間をいう。 なお、“－”で示すものについては、その都度の指示による。 注記 2 非常及び転換系統の照明回路に使用する機器は、過渡状態の電圧変動範囲を＋20，－25 % (1 s)とする。					

- b) 直流電気負荷は、特に規定する場合のほか、その入力電圧が表 8 の範囲に変動しても支障なく動作すること。

表 8－直流電気負荷の電圧変動

単位 V

艦船の種別	配電電圧による区分	電圧変動範囲	記 事
水上艦	24 V 系	18～28	—
潜水艦	480 V 系	365～670	—
	240 V 系	182.5～335	照明・信号装置の一部に 適用
	104 V 系	79.1～145.2	
	24 V 系	18～28	—
注記 潜水艦の 480 V 系の電気負荷を上記の電圧変動範囲外で使用する場合には、その都度の指示による。			

4.3.3 交流電圧波形

60 Hz 系配電系統の電圧波形は、原則として次のとおりとする。

- a) 配電系統の母線における総合高調波歪は、5 %以下とする。
- b) 配電系統の母線における単一高調波は、3 %以下とする。

4.3.4 高調波電流の限度値

60 Hz 系電気負荷が発生する入力電流に含まれる高調波成分の限度値は、当該負荷の容量を考慮し、表 9 に示す値以下とすることが望ましい。

表 9－60Hz 系電気負荷の高調波電流の限度値

周波数 f	高調波電流の限度値 (最大定格負荷時)
120 Hz～2 kHz	基本波電流の 3 %
2 kHz～20 kHz	基本波電流の $6\,000/f$ %

4.3.5 交流電気負荷の電源定格

交流電気負荷（交流電力消費機器）の定格電圧及び相数の選択は、原則として次のとおりとし、周波数は特に定める場合を除き、60 Hz とする。

- a) 5 kVA 以上の機器は、440 V・三相とする。
- b) 5 kVA 未満の機器は、次の順序で選択する。ただし、4) は 1 kVA 未満の機器に対してのみ適用できる。
 - 1) 440 V・三相
 - 2) 440 V・単相

- 3) 115 V 又は 100 V・三相
- 4) 115 V 又は 100 V・単相

4.3.6 三相交流負荷の不均衡率

三相交流電源を使用する機器は、各相間負荷の電力の不均衡率を原則として 5 %以内とする。

4.3.7 絶縁距離

機器の異極裸導体相互間及び裸導体と大地間の空間距離並びに沿面距離は、付表 2 に示す値以上でなければならない。

4.3.8 電気絶縁システム及び電気絶縁材料の耐熱クラス

機器に適用する電気絶縁システム及び電気絶縁材料の耐熱クラスは、JIS C 4003 による。

4.3.9 定格

機器の定格は、原則として連続定格とする。短時間定格を規定する場合は、特に指定されるものを除き、次の定格のうちいずれかによる。

1 時間定格, 30 分定格, 15 分定格

短時間定格は、特に規定する場合のほか、機器を通電加熱していない状態からの定格時間とする。

4.3.10 温度上昇限度

機器の導体部分に対し許容される最高温度は、これに施した絶縁材料の最高許容温度及び寿命を考慮して規定する。

規定された状態における機器の温度上昇は、付表 3 の値を超えてはならない。

外気と遮断された箱内などに装備することが多い機器及び部品で単独に温度上昇を規定する場合は、一般に付表 3 の値から 10 K を減じた値を規定する。

4.3.11 効率

機器は、すべて機械的及び電氣的損失が少なく効率の良いものとする。また、防衛省規格などに規定した効率の値の範囲内で、できるだけ寸法及び質量の節約を図る。

4.3.12 絶縁抵抗

機器の異極導体相互間及び導体と大地間の絶縁抵抗は、特に規定する機器及び部品を除いて、次に示す値とする。

- | | |
|------------------------------------|----------|
| a) 配電盤及びこれに類するもの | 1 MΩ 以上 |
| b) 回転機及びその付属器具 | 3 MΩ 以上 |
| c) 区電箱, 分電箱, 通信箱, 灯具などの小型器具及び部品 | 10 MΩ 以上 |
| d) 電子機器及びこれに類するもの (ただし, 半導体回路を除く。) | 10 MΩ 以上 |

4.3.13 耐電圧

機器の異極導体相互間及び導体と大地間の耐電圧は、特に規定する機器及び部品を除いて、次に示す値の正弦波に近い商用周波数の交流電圧を 1 分間加えたとき、これに耐える。

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| a) 定格電圧 50 V 以下のもの | 試験電圧 = 500 V |
| b) 定格電圧 50 V を超えるもの | 試験電圧 = 2 E + 1 000 V (最低 1 500 V) |

ここに、E：機器の定格電圧(V)

c) 定格電圧 500 V を超える下記に記載する機器

1) 配電盤、制御盤等

定格電圧 500 V を超え、1 000 V 以下のもの 試験電圧 = $2E + 1\,000\text{ V}$

ここに、E：機器の定格電圧(V)

定格電圧 1 000 V を超え、3 600 V 以下のもの 試験電圧 = 10 000 V

定格電圧 3 600 V を超え、7 200 V 以下のもの 試験電圧 = 20 000 V

2) 変圧器

定格電圧 500 V を超え、1 100 V 以下のもの 試験電圧 = 3 000 V

定格電圧 1 100 V を超え、3 600 V 以下のもの 試験電圧 = 10 000 V

定格電圧 3 600 V を超え、7 200 V 以下のもの 試験電圧 = 20 000 V

注記 機器の一部に計器、コンデンサ、シンクロ電機、半導体などで耐電圧の低い部品を使用する場合は、その取り付け部分の絶縁を工夫して、これらの部品の導体と大地間の耐電圧を機器の耐電圧と一致させることが望ましい。

4.3.14 誘導（誘導絶縁耐力）

巻線の層間絶縁耐力は、特に規定する場合のほか、巻線に 120～500 Hz の周波数で常規誘導電圧の 2 倍の電圧を加えたとき、次の時間これに耐える。ただし、最長 60 秒、最短 15 秒とする。

$$\text{試験時間 (s)} = \frac{\text{定格周波数}}{\text{試験周波数}} \times 120$$

4.3.15 接地

- a) 機器は、金属製の外被又は台板が有効に接地できるように考慮する。この場合、鋼船では船体に、非金属船舶で船内に設けた特設の接地線へ接地する。
- b) 船体に直接又は金属製支持金物上に取り付ける機器は、特に接地線を設ける必要はないが、絶縁性支持物（防振ゴムなど）を介して取り付けの機器及び木壁などに取り付ける機器には、外部の適当な部分に接地用端子を設ける。
- c) 携帯用機器（ハンドランプなど）の金属製外被は、接続電線内の接地導線を経て船体に接地できるように、内部に入力電源線用の端子と同等の大きさである接地用端子を設けることが望ましい。
- d) 接地接続導体の最小導体断面積は、表 10 のとおりとする。ただし、交流 500 V を超える電気機器の最小導体断面積は 35 mm² とし、地絡事故が起きた場合の電流密度は 150 A/mm² 未満とする。

表 10－接地接続導体の最小導体断面積

接地接続導体の種類	ケーブルの導体断面積	接地接続導体の最小断面積
移動用ケーブル及び移動用コード内の接地用導体	16 mm ² 以下	導電部の導体断面積の 100 %
	16 mm ² を超えるもの	導電部の導体断面積の 50 % ただし、最小 16 mm ²
単独の接地線	3 mm ² 以下	導電部の導体断面積の 100 % ただし、より線の場合、最小 1.5 mm ² ， その他の場合、最小 3 mm ²
	3 mm ² を超え 125 mm ² 以下	導電部の導体断面積の 50 % (最小 3 mm ²)
	125 mm ² を超えるもの	64 mm ²
注記 非金属船舶における単独の接地線の最小断面積は、ケーブルの導体断面積が 125 mm ² 以下のものについては、その導体断面積の 50 % (最小 5.5 mm ²) とする。		

- e) 船体構造物と接続する接地用端子は、接地接続導体の大きさに適合した形状とし、導体断面積が 2 mm² 未満の場合は直径 4 mm 以上、2 mm² 以上の場合は直径 6 mm 以上の接地専用のねじを使用して接続できるものとする。
- f) ラインフィルタを付属する機器は、原則としてその電源側に絶縁トランスを設けること。
- g) 電磁誘導障害対策が要求される機器は、一括遮蔽ケーブルの遮蔽編組を機器導入部付近において確実に接地できるように考慮する。
- h) EMI 対策が要求される機器は、ボンドストラップ又は機器取付足が機器据付面上面と金属物同士の面接触等により確実に接地できるように考慮する。また、機器導入部において、一括遮蔽ケーブルの遮蔽編組の全周接地ができるように考慮する。

4.3.16 母線の定格電流

配電盤などの母線の定格電流は、次のとおりとする。

- a) 1 台の発電機だけが母線に接続される場合及び原則として並行運転をしない 2 台以上の発電機が 1 組の母線に接続される場合は、母線の定格電流は最大の容量をもつ発電機 1 台の定格電流とする。
- b) 並行運転をする 2 台以上の発電機が 1 組の母線に接続される場合は、母線の定格電流は、発電機の定格電流の合計とする。
- c) 給電盤母線の定格電流は、それによって給電される各支回路の過電流保護機器（以下、単に保護機器という。）の定格電流（予備回線を含む。）の和の 80 % の値を標準とするが、これに給電する発電機盤母線より大きくする必要はない。

なお、必要な場合、母線の温度上昇及び機械的強度を考慮し、これ以上の容量のものとするこ

とができる。

- d) 母線から保護機器に至る支母線及び保護機器から外線接続端子に至る支母線の定格電流は、保護機器定格電流の 100 % の値とする。ただし、予備回路については、保護機器のフレーム番号の最大定格電流値とする。
- e) 区電箱、分電箱などの配線器具内の母線の定格電流は、その母線から分岐給電する回路の保護機器定格電流（予備回路を含む。）の総和に、回路需要率を乗じた値とする。

なお、回路需要率は、その都度規定する。

4.3.17 配線用電線の許容電流

機器の内部配線用電線の許容電流は、使用電線の規格に規定する値以下とする。機器内部の温度が電線の規格に規定する周囲温度を超える場合及び多数の電線を接近若しくは束線して使用する場合は、許容電流を低減する。

4.3.18 スイッチ・接点などの開閉容量、接触抵抗及び接触の安定性

- a) 遮断器を除く電路開閉用のスイッチ、接点などは、それぞれの機器の用途によって回路に適した開閉容量をもち、有害な火花を発生してはならない。
- b) 電子回路を開閉するなど微小負荷に対するスイッチ、接点などは接触抵抗、接触の安定性が維持されなければならない。

4.3.19 抵抗値の許容差

機器の巻線、抵抗体などの抵抗値の許容差は、特に規定する場合のほか、規定値の $\pm 10\%$ とする。抵抗値は、特に温度を規定しない場合は $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ における値とする。

4.3.20 電気計器の目盛

- a) 電気計器の最大目盛は、原則として電流計は回路の定格電流の約 130 % まで、電圧計は定格電圧の約 120 % まで読めるものを使用する。
- b) 電動機回路の電流計には超過目盛を付けるものとし、超過目盛の最大値は、有効目盛最大値の 3 倍とする。
- c) 電気計器には、機器の定格値に相当する目盛に緑太線を付け、また、必要に応じ過負荷に相当する目盛に朱細線を付ける。

なお、V 結線で使用する変圧器の電流計には、V 結線容量に相当する目盛に緑細線を付ける。

- d) 回転機の固定子コイルなどの巻線温度を測定する電気計器には特に規定する場合のほか、巻線絶縁の耐熱クラスに応じ、表 1 1 に示すとおり温度目盛に緑線及び朱線を付ける。

表 1 1－電気式温度計の温度目盛

		単位 °C				
巻線絶縁の耐熱クラス		105 (A)	120 (E)	130 (B)	155 (F)	180 (H)
目盛温度	緑線目盛温度	100	115	120	140	165
	朱線目盛温度	105	120	130	155	180

4.4 構造に対する要求事項

4.4.1 容積

機器は、使用目的及び性能を損なわない範囲で、できるだけ容積及び取付面積を小さくするとともに、次に掲げる事項などについて考慮する。

- a) 水上艦用機器は、特別の場合を除いて、600 mm×600 mm のハッチから出し入れできるように外形寸法をこの寸法以下とする。
- b) 潜水艦用機器は、特別の場合を除いて、艦の入口の大きさが直径 635 mm の円形であり、艦隔壁通路は直径 800 mm の円形又は長径 965 mm、短径 501 mm の小判形であることを考慮した機器及び部品の外形寸法とする。

4.4.2 質量

機器は、その性能、強度及び信頼性を損なわない範囲で、できるだけ軽くするとともに、次に掲げる事項などについて考慮する。

- a) 50 kg を超える機器又は取扱いに必要な機器には、原則として JIS B 1168 による吊り上げ金具（取外し式でもよい。）を備える。
- b) 携帯又は移動して使用する機器は、原則として 40 kg 以下にするものとし、移動する際に一人当たり 20 kg 以上の荷重がかからないように、とってなどを考慮する。

4.4.3 外被

4.4.3.1 外被の保護形式

a) 水（液体）の侵入に対する保護形式

機器の外被は、特に規定する場合のほか、次に示す保護形式のうちいずれかによる。

- 1) 防滴形 鉛直面から 15 度以内の角度で落下する水滴が、直接若しくは機体の面に沿って又は面に反発されて機体内に入り、導体、鉄心又は絶縁物と接触するなどの有害な浸水のおそれがない構造とし、記号は、D P とする。

なお、ケーブル貫通口以外は原則として開口を設けないものとする。ただし、次に示すものを除く。

- 1.1) 回転機（ただし、軸心から上側に限る。）
- 1.2) 変圧器、整流器、抵抗器箱などの内部発熱が大きい機器
- 1.3) 遮断器箱などの通気を必要とする機器
- 1.4) 配電盤、制御盤などの全閉構造とすることが困難な機器

- 2) **防まつ形** いかなる方向から水滴や水の飛まつなどが掛かっても、機器の内部に有害な浸水のおそれがない構造とし、記号は、S Pとする。
- 3) **防水形 A** 全閉形であって、外被にいかなる方向から注水しても、機器内部に水が侵入しない構造とする。注水は、機器に対し 1.5 m の距離から内径 12.5 mm のノズルを使用して、98 kPa の水圧で各方向から行い、記号は、W Aとする。
- 4) **防水形 B** 全閉形であって、機器の頂部が水面下 2 m となるように水中に浸しても、機器の内部に浸水しない構造とし、記号は、W Bとする。
- 5) **水中形** 全閉形であって、機器を水中に浸し、外部からの指定の水圧を加えても機器の内部に浸水しない構造とし、記号は、S Mとし、記号のあとに指定水圧をパスカル単位 (kPa) で表示する。ただし、潜水艦用は、記号だけとする。

例：S M□□

- 6) **非防水形** 開放形で、水の浸入に対して特別の保護をしていない構造とし、記号は、特に定めない。

b) 外来固形物に対する保護形式

特に指定された場合に適用するものとし、次に示す保護形式のうちいずれかによる。

- 1) **半保護形** こぶし (拳) が危険な箇所へ接近しないように保護する構造とし、記号は、1 とする。
- 2) **保護形** 指での危険な箇所へ接近しないように保護する構造とし、記号は、2 とする。
- 3) **閉鎖形** 工具での危険な箇所へ接近しないように保護する構造とし、記号は、3 とする。
- 4) **半全閉形** 針金での危険な箇所へ接近しないように保護する構造とし、記号は、4 とする。
- 5) **防じん形** 機器の所定動作及び安全性を阻害する量のじんあいが入らない構造とし、記号は、5 とする。
- 6) **耐じん形** じんあいが入らない構造とし、記号は、6 とする。
- 7) **無保護形** 開放形で、外来固形物の侵入に対して特別の保護をしていない構造とし、記号は、特に定めない。

c) 防爆に対する保護形式

- 1) **防爆形** 機器内部において、指定されたガスの爆発が起こってもその圧力に耐え、かつ、外部の爆発性ガスに引火しない構造とする。その構造の詳細は、JIS F 8009 に準ずる。また、危険場所又は非危険場所に設置して使用する本質安全防爆電気機器及び本質安全防爆関連電気機器の構造は、JIS F 8009 によるものとし、記号は E P とする。

4.4.3.2 外被の保護形式の適用

機器の外被の保護形式の適用は、原則として次による。

a) 一般適用

一般的には、機器を装備又は使用する場所の通常的环境によって選定し、次項の特殊適用で規制される場合を除き表 1 2 による。

表 1 2－外被の保護形式の一般適用

外被の保護形式の種類		機器の装備環境条件
水（液体）に対する保護形式	防滴形	上方のパイプやグレーチングなどから水滴，小異物等の落下を受けるおそれがある場合
	防まつ形	水，油などの飛まつを受けたり又は蒸気，湿気，油気及びほこりが多い場合
	防水形 A	直接，風雨・波浪にさらされる場合
	防水形 B	露天部にあっても直接には風雨及び波浪がかからない場合又は水没するおそれがある場合
	水中形	水中に投入して使用するため，19.6 kPa 以上の水圧を受ける場合
	非防水形	上記以外の一般的な場合
防爆に対する保護形式	防爆形	爆発性ガスが発生又は滞留するおそれがある場合

b) 特殊適用

- 1) 前号の一般適用に規定されている通常の装備環境条件に関係なく，機器の重要性，移動性，構造性を考慮し，更に弾火薬庫及び電池室（潜水艦）等の特殊区画の規定されたものとする。
- 2) 重要な機器，弾火薬庫に装備する機器などの外被の保護形式は，通常の機器の装備環境条件に関係なく，別に規定する。

4.4.4 保安構造

- a) 50 V 以上の電圧を使用する機器は，原則として外面に導体部分を露出しない構造とし，常に大地と同じ電位に保つよう外被を接地する。
- b) 電源スイッチ，遮断器などは，原則として回路の各極を同時に“入”，“切”できる構造とし，かつ，開路後に可動部分が充電されないような接続とする。
- c) 電力用コンデンサを使用している電気機器は，電源を“切”としたときに蓄電により人体に危害を及ぼすおそれがある場合には，適当な危険防止を考慮する。
- d) 可燃性のガス及び蒸気のある環境において使用する機器は，それ自身が爆発又は火災の原因とならないように考慮する。
- e) 機器の高温部，回転部及び危険を伴う機器には，接触防止のための保護設備を考慮するとともに，付近に危険表示又は安全上の注意を提示する。
- f) 機器内端子盤に高圧回路と低圧回路の配線が混在する場合は，相互に隔離する。
- g) 操作面及び機器の外面に使用される金属材料などの硬い材料の縁及び角で，人が触れるおそれがあるところは，鋭利にならないように仕上げる。

- h) 機器は、動作中に危険有害な火花・アークを発したり、赤熱部分が露出しないように考慮する。
- i) 配電盤及び制御盤の高圧部の扉には、施錠装置を備える。

4.4.5 耐衝撃強度

4.2.5 b) に示す試験が困難な機器及び特に規定する場合は、次によるほか、付図 1 ～ 3 に示す衝撃加速度に対し十分耐えるものとする。

- a) 衝撃力は、機器の質量と衝撃加速度の積とし、機器の重心に対して 3 軸方向に個々に加わる。
なお、機器の正常な動作による応力は、衝撃による応力とは別個とする。
- b) 2 個又はそれ以上の機器を、共通台板を介して船体に取り付ける場合などでは、機器及び共通台板の衝撃加速度は総質量に対するものとする。
- c) 許容される応力は、材料の静的降伏点又は耐力以下とする。

4.4.6 落下強度

携帯用機器は、1 m の高さから連続して 3 回鋼板上に落としても、引き続き使用に支障がある破損を生じない強度のものとする。

4.4.7 機器取付ボルト

機器を船体に取り付けるボルトは、4.4.5 による耐衝撃強度をもつものとし、寸法は、付表 4 に示す値を標準とする。

4.4.8 寸法許容差

機器及び部品の寸法許容差は、次による。

- a) 一般寸法許容差 機器及び部品の一般寸法許容差は、JIS B 0403 の C 級、JIS B 0405 による粗級、JIS B 0408 による C 級、JIS B 0410 による B 級、JIS B 0415 による並級及び JIS B 0416 を標準とする。
- b) 箱体の寸法許容差 機器の箱体構造の寸法許容差は、原則として表 1 3 及び表 1 4 による。

表 1 3－板金製箱体の寸法許容差

単位 mm

外形寸法	許容差	
	A	B
50 以下	±1.0	±2.0
50 を超え 315 以下	±1.5	±3.0
315 を超え 1 000 以下	±2.8	±5.0
1 000 を超え 2 000 以下	±4.5	±6.0
2 000 を超え 2 500 以下	±5.5	±9.0
2 500 を超え 3 150 以下	±7.0	±10.0
3 150 を超過	±9.0	±12.5
注記 許容差欄の“A”は、一般の寸法を示す。 “B”は、正面扉及び背面扉又は各面の組合せ許容差を示す。		

表 1 4－鋳物製箱体の寸法許容差

単位 mm

外形寸法	許容差
63 以下	±2.0
63 を超え 100 以下	±2.2
100 を超え 250 以下	±2.8
250 を超え 400 以下	±3.2
400 を超え 630 以下	±3.5
630 を超え 1 000 以下	±4.0
1 000 を超え 1 600 以下	±4.5
注記 1 許容差は、JIS B 0403 の表 1 に規定された公差等級 C T 1 1 の寸法許容差による。 注記 2 鋳造方法は、“手込めによる砂型鋳造”を対象としてある。 注記 3 抜けこう配の最大値は、外側 2 度、内側 3 度とする。 ただし、こう配の長さは、400 mm 以下に適用する。	

- c) **互換性を必要とする箇所の寸法許容差** 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 による中級、JIS B 0403 による精級及び JIS B 0408 による C 級を標準とし、関係図面などに特に明記して互換性寸法（寸法許容差を含む。）を□印で囲む。

- d) **取付ボルト穴及びその位置の寸法許容差** 特に精密な取り付けを必要としない機器、部品の取付穴及びその位置の寸法許容差は、付表 5 及び付表 6 による。
- e) **動作軸心と取付面間距離の寸法許容差** 別置の他の機器と直結するために必要な機器の軸心と取付面間距離の寸法許容差は、付表 7 による。

4.4.9 機器への電線接続

原則として 5.2.19 の外線接続用の端子盤又は端子受けによって内部配線と接続する。ただし、配電盤などで外線の接続が容易な場合又は特に小形とする必要がある場合は、内部部品付属の端子に直接に接続しても差し支えない。

なお、導入部は、外線の線さばきに必要な余裕を持つものとする。

4.4.10 ハンドル・とってなどの操作と状態の表示

機器のハンドル・とってなどの操作方向及びその配置並びに表示部の位置、配置などは、取扱者の誤操作・誤認を防止し、操作性・安全性を確保するために、JIS C 0447 及び JIS C 0448 によるほか、原則として次による。

- a) ハンドル・とってなどの操作方向及びその状態の表示は、次による。
 - 1) 電源スイッチは、左側を“切”，右側を“入”又は下側を“切”，上側を“入”とする。
 - 2) 操作スイッチは、左側を“停止”，右側を“運転（起動）”とする。
 - 3) 操作位置切換スイッチは、左側を“機側”，右側を“遠隔”とする。
 - 4) 手動／自動選択スイッチは、左側を“手動”，右側を“自動”とする。
 - 5) 小型化のためにやむをえずスイッチを兼用する場合には、左に操作したときに安全側に装置・機器が働くように計画する。
- b) 表示ランプの色分けは、表 1 5 による。

表 15－表示ランプの色分け

色 別	表示の対象状態		適用例	記 事
赤	—		警報ランプ（各種警報器）	点滅の繰り返し又は異常の継続で点灯
	非常状態		非常ランプ（非常通信器）	—
	危険状態		ガス放出ランプ（ハロンガス放出表示灯）	—
緑	—		動作表示灯（遮断器）	“入”表示とする。
			運転表示灯（電動機）	—
黄赤	—		休止表示灯（遮断器）	“切”表示とする。
	注意喚起状態		呼出表示灯（電話装置）	点・滅の繰り返しが望ましい。
乳白	通電状態	受電端子	電源表示灯（各種制御箱）	—
		給電端子	給電表示灯（給電盤）	
	待機（準備完了）状態		自動起動待機灯（非常発電機）	
無色 (透明)	検定／検定状態		同期検定灯（発電装置） 相順検定灯（交流艦外受電装置） 接地検定灯（配電盤）	フィラメントを透視することにより，明・暗の比較又は明・滅の遅速を利用する。

注記 1 “適用例” 欄の括弧内名称は，表示ランプを装備する該当又は関連する機器・装置の名称を示す。

注記 2 表に示す以外の表示内容のものは，これに準ずる。

注記 3 露天甲板に装備する表示ランプは，用途にかかわらず“赤”とする。

注記 4 潜水艦の発令所に装備する表示ランプは，点灯時を黒地赤文字とし，消灯時を黒地とする。

注記 5 照光式押ボタンスイッチもこれに準じる。

4.4.11 端子などの配列及び表示

a) 端子などの配列 機器の外線接続用端子などの配列は，付表 8 による。

なお，潜水艦用機器などの容積を極度に切りつめる必要がある機器でも，線端処理及び増締めが可能なように考慮する。

b) 端子などの極性配列 機器の外線接続用などの極性の配列は，原則として機器の正面から見通して，左から右に，上から下に，手前から先方に，P（正極）・O（中性）・N（負極），R・S・T 又は U・V・W の順序にする。機器の内部主回路銅帯の配列も，努めてこの順序に従う。

c) 端子などの用途別配列 機器の外線接続用端子などの用途別の配列は，原則として機器の正面か

から見通して、右から左に入力・出力・制御の順序に配列する。

この場合、電線貫通金物の配列もこの順序に従う。

- d) **端子などの表示** 機器の外線接続用端子など又は同端子などに入る内部配線端部には、端子記号を付ける。ただし、明らかにその必要がないものは、省略することができる。

端子記号は、接続図の端子記号と同一とし、容易に消えない方法で端子などの付近で見やすい位置に表示する。

なお、端子記号の表示が困難な場合は、外線接続端子などに接続している内部配線の線端処理を兼ねて色分けで代用することができる。色分けは、表 1 6 による。

- e) **内部配線の色分け** 主要な配電盤内の主母線が銅帯の場合は、表 1 6 による色分けを行うものとする。色分けはシール、テーピング又はコーティングによるが、ボルト締め付け部には行わない。

表 1 6 ー端子及び内部配線の色分け

極 性		色分け
直 流	P	赤
	O	黒
	N	青
交 流	R 及び U	赤
	S 及び V	白
	T 及び W	青
変流器二次回路	—	黒
接地回路	—	緑

4.4.12 扉・ふた

機器の内部の手入れ、調整などのため扉及びふたは、特に規定する場合のほか、取外し式とするか又は丁番を付けた片開き式とする。また、ふたの締付けはローレットボルト、六角ボルト又は NDS F 8855 による菊ナット若しくは菊ボルトによるものとし、その適用は原則として次による。

- a) 菊ナット及び菊ボルトは、しばしばふたを開けるもので、防水形 B 以上の保護形式のものに適用する。
- b) ローレットボルトは、しばしばふたを開けるもので、防まつ形以下の保護形式のものに適用する。
- c) 六角ボルトは、a) 及び b) に示す以外のものに適用する。

4.4.13 遮光

機器の中で、その照明が操艦その他の作業に不都合を及ぼすおそれがあるものは、機械的又は電氣的な光度加減器などを設け、必要に応じ減光又は完全な遮光ができるようにする。

4.4.14 防そ（鼠）構造

機器の開口部は、内部にねずみが侵入しないように次による防そ（鼠）構造とする。

- a) 直径 12 mm の丸棒が通らない。
- b) スリットの間隔は 10 mm 以下とする。

4. 4. 15 プラグなどの保持強さ

29 N の力で引き抜き方向に接続された電線を 1 分間引っ張っても、抜け出したり、電線接続部に異常を生じたりしてはならない。

4. 4. 16 外線の導入方法

機器の外線導入方法は、次による。

- a) 機器の外被保護形式が非防水形及び防滴形（電線導入を下面から行うものに限る。）のものは、外線支持金物をもったコーミングとする。ただし、防滴形に NDS F 8818 の電線貫通金物を使用する場合は、側面及び上面から導入しても差し支えない。
- b) 機器の外被保護形式が上記以外のものは、NDS F 8818 の電線貫通金物を使用して、外線を導入すること。

5 部品・材料・加工方法

5. 1 一般的要求事項

- a) 機器を構成する部品・材料及び加工方法は、機器の要求事項に適合する電氣的、機械的性能を具備するとともに、品質、信頼性及び経済性などが十分に評価された適切なものを選定する。
- b) 部品は、原則として日本工業規格、防衛省規格、防衛省仕様書及び業界標準などの設計・製造・製品に係る確立・標準化されたものを使用する。

なお、これらに規定のない部品を使用する場合は、承認を受けて使用すること。

- c) 部品選定にあたっては次の事項に留意する。
 - 1) 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。
 - 2) 使用する機器のライフサイクルをとおして、調達可能なもの及び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。
 - 3) 汎用技術部品は、機能・性能、互換性・類似性、寿命などの要求仕様に加え、長期入手性や製造者の特徴などを考慮して選定することが望ましい。
 - 4) 電子回路を開閉するなど微小負荷に対するスイッチ、接点などは接触抵抗、接触の安定性が維持されなければならない。
- d) 材料は、日本工業規格、防衛省規格及び業界標準などによるものを使用する。

なお、これらの規格に規定がない材料を使用する場合は、機器の正常な使用状態のもとで必要な機械的及び電氣的性能をもち、長期の使用に耐える良質のものを選定するものとし、なるべく国産の材料を使用する。

- e) 材料及び加工方法は、その選定段階から要求仕様を満足したうえで、積極的に環境負荷の低減に努める。

5.2 部品

5.2.1 小ねじ・ボルト・ナット類

- a) 小ねじは，原則として JIS B 1111 によるものを使用する。

なお，小ねじの先端で電線を締め付けるものは，ねじ先の形状が JIS B 1003 による平先のものを使用する。

- b) 六角ボルトは，原則として JIS B 1180，六角ナットは JIS B 1176 によるもの又は JIS B 1181 を使用する。

- c) 止めねじは，原則として JIS B 1117，JIS B 1118 及び JIS B 1177 によるものを使用する。

- d) 座金は，原則として JIS B 1251 及び JIS B 1256 によるものを使用する。

- e) 座金組込みボルト及び座金組込み小ねじは，原則として JIS B 1187 及び JIS B 1188 によるものを使用する。

5.2.2 ころがり軸受

ころがり軸受は，原則として日本工業規格によるものを使用する。ただし，電動機には，原則として NDS F 8312 によるものを使用する。

5.2.3 ヒューズ

ヒューズ及びヒューズ受けは，NDS F 8801，NDS F 8833，NDS F 8871 及び NDS F 8873 のうちから，電路の地絡，短絡から機器及び電線の保護の目的に応じた性能・動作特性のものを選定する。

5.2.4 抵抗器

抵抗器は，原則として JIS C 5201，JIS C 5260，JIS C 6443，JIS C 6444，JIS C 6445 によるものを使用する。抵抗器の容量は，通常の動作状態（電流及び通電時間）及び装備状態において，温度上昇が規定値を超えないように選定する。また，可変抵抗器は，“個別の諸元表”や JIS C 6445 に記載された使用上の注意事項を考慮し選定する。

5.2.5 コンデンサ

原則として JIS C 5101 に適合するものを使用するものとする。使用に当たって“個別の諸元表”や JIS C 5101 に記載された使用上の注意事項のほか，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。耐電圧は，端子と外箱間を使用する回路の耐電圧以上とするか又は外箱を支持金物から絶縁して端子と支持金物間を使用する回路の耐電圧以上とする。

5.2.6 スイッチなど

原則として NDS F 8033，NDS F 8522，NDS F 8770，NDS F 8803，NDS F 8850，DSP C 6300 及び DSP C 6310 のうちから，用途に応じ十分な開閉・通電・開路・遮断の各容量及び寿命をもつものを選定する。

5.2.7 マイクロスイッチ

- a) 原則として NDS F 8574 によるものを使用するものとする。

- b) 使用に当たっては，関連押し下げ機構の戻り動作をスイッチの復帰する力に頼る構造としない。
また，回転カムなどで動作させる場合は，押ボタンの頭部とカムとの間に補助ばね板を置くなど，直接押ボタンの頭部を擦らないようにする。

5.2.8 埋込遮断器

NDS F 8804 によるものを使用するものとし、機器及び電路の保護の目的に応じた定格のものを選定する。

5.2.9 交流気中遮断器

原則として NDS F 8829 によるものを使用する。

5.2.10 電磁開閉器・電磁接触器・過電流継電器

原則として NDS F 8859 及び NDS F 8879 のうちから、交流・直流の別、電流、操作回路電圧等の用途に応じた定格のものを選定する。

5.2.11 電気計器

NDS F 8501 に適合するものを使用する。階級の運用は、特に規定する場合のほか、表 17 による。

表 17－電気計器の階級

用 途	階 級
配電盤などで常に監視制御を行うための計器	1.5 級
その他の計器	2.5 級
注記 電気式圧力計・液面計などで、検出端などを含む総合精度の確保が必要な計器は、1.5 級とする。	

5.2.12 シンクロ電機

原則として NDS C 5340 及び NDS C 5341 によるものを使用する。

5.2.13 電球・ソケット

照明機器、表示装置などに使用する電球は、NDS F 8401 などによるものを使用するものとし、ソケットは、原則として電球に適合した NDS F 8476 によるものを使用する。

なお、蛍光ランプを使用する場合は、5.2.14 によるものとする。

5.2.14 蛍光ランプ・関連部品

照明機器に使用する蛍光ランプは、JIS C 7601 などによるものを使用するものとし、その関連部品は、JIS F 8431、NDS F 8463 などによるものを使用する。

5.2.15 ガラスグローブ・前面ガラス

照明機器に使用するガラスグローブ及び前面ガラスは、原則として NDS F 8423、NDS F 8438 及び NDS F 8439 によるものを使用する。

5.2.16 外線接続用端子盤・端子受け

原則として NDS F 8852 によるものとし、回路電圧及び容量に適合したものを使用する。

5.2.17 電線貫通金物

機器の外線導入部に使用する電線貫通金物は、特に規定する場合のほか、NDS F 8818 によるものを

使用する。また、導入電線と電線貫通金物との適合については、別に定めるところによる。

5.2.18 防振ゴム

機器の防振ゴムは、原則として NDS F 7501 によるものを使用する。

5.2.19 プリント回路板

- a) 特殊な工具又は技術を必要とすることなく、交換ができることが望ましい。
- b) 部品を取り付ける場合、部品のリード線、リードフレーム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) 半導体部品を使用したときには、見易い場所に“静電破壊注意”などの表示をすることが望ましい。
- d) 必要に応じてコンフォーマルコーティングを行うこと。
- e) プリント回路板用のコネクタは、接栓と接栓座からなる分離型のものを使用することが望ましい。

5.3 材料

5.3.1 材料の使用制限

- a) 普通鋳鉄は、耐振性及び耐衝撃性を考慮し、構造材料として使用してはならない。
- b) 成形樹脂材料、磁器、ガラスなどは、なるべく使用しないほうがよい。やむをえず使用する場合は、適切な補強又は支持方法を施し、振動及び衝撃に十分耐えるようにする。
- c) 木材、その他の燃えやすい材料は、原則として使用してはならない。
- d) 吸湿性の材料は、使用してはならない。ただし、電氣的絶縁のために使用する吸湿性の材料には、良質のワニスを含浸させ、表面に耐水性ワニスを塗布し、完全に防湿性を与えること。
- e) 回転機などのつり合いおもりに、鉛及びホワイトメタルは使用してはならない。
- f) かびの培養基となるような材料は、使用してはならない。やむをえず使用する場合は防かび処理を施すこと。

注記 一般にメラミン、シリコーン、フェノールなどの有機樹脂製品に、ガラス、マイカ及びある種の金属酸化物のような不活性基材を使用することによって、菌の生成に対し良好な耐性を与えることができる。

- g) 人体に有害な作用を及ぼす材料を使用してはならない。

5.3.2 構造用材料

一般鋼材以外の構造用材料の選定は、次による。

- a) **軽金属** 構造用軽金属材料は、原則として JIS H 2110, JIS H 4000, JIS H 4040, JIS H 4080, JIS H 4100, JIS H 5202 及び JIS H 5302 による耐食性の優れたアルミニウム合金を使用し、表面処理及び塗装には特に注意すること。
- b) **特殊鋳鉄** 構造材料に鋳鉄を使用する場合は、伸びが 15 % 以上ある特殊鋳鉄を使用するものとし、その使用は指定による。
- c) **非磁性鋼** 掃海艦艇に搭載する機器に使用する構造用材料は、特に指定する場合のほか、製品としての比透磁率が 2.0 以下となるような非磁性鋼を使用する。

- d) **ばね材料** 特に規定する場合のほか，JIS G 3502，JIS G 3522，JIS G 4303，JIS G 4304，JIS G 4305，JIS G 4308，JIS G 4309，JIS G 4401，JIS G 4801，JIS H 3130 及び JIS H 3270 のうちから，用途に応じ最も適当なものを選定する。

5.3.3 導電材料

導電部の導電材料は，特に規定する場合のほか，次による。

- a) **銅** 導電部に使用する銅材は，JIS C 3001 で規定する導電率が表 18 の値以上のものを使用する。

表 18－銅の導電率

単位 %

種 別	導電率
軟 銅	99
半硬銅	98
硬 銅	98

- b) **巻線用電線** 原則として油性エナメル絶縁電線，紙巻線及び綿巻線を使用してはならない。
- c) **軽金属** 電動機の回転子導体使用する軽金属材料は，原則として JIS H 2110 及び JIS H 5302 による。

5.3.4 配線材料

- a) 機器の内部配線用電線は，原則としてノンハロゲン低発煙性機器配線用電線とし，導体断面積は 0.3 mm^2 以上のものを使用する。
- b) 配電盤及び起動器の母線並びにこれに準ずる用途の配線には，原則として配電盤用電線を使用する。
- c) ノンハロゲン低発煙性機器配線用電線は，機器の正常な使用状態で，導体の最高温度が $105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ を超えて使用してはならない。
- d) 抵抗体，電球ソケットなどの付近で，温度が高い場所に使用する内部配線には，原則として JIS C 3315 の 600 V けい素ゴム絶縁ガラス編組電線（600 V LKGB）又は 600 V けい素ゴム絶縁電線（600 V LK）を使用する。
- e) プリント回路板のソケット・コネクタ部の内部配線には，ラッピング線又はフラットケーブルを使用しても差し支えない。
- f) 配線用電線の太さは，十分な電流容量及び機械的強度のあるものを選定する。
- g) 光ファイバ心線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，ノンハロゲン低発煙性などを考慮する。配線に当たって，機械的防護及び許容曲げ半径などを考慮する。

5.3.5 抵抗材料

特に規定する場合のほか、JIS C 2520、JIS C 2521 及び JIS C 2522 によるものを使用する。

5.3.6 絶縁材料

機器の絶縁材料は、使用場所に応じた十分な機械的強度、電気的特性、耐熱性、耐湿性、不燃性、自己消火性、絶縁材料燃焼時の低煙性及び燃焼生成物の無害性又は JIS C 4003 の 4.5 に従った機能試験の結果を考慮して選定する。

5.3.7 合成樹脂材料

- a) 構造材料、絶縁材料及び部品材料に使用する合成樹脂材料は、機器・器具各部の使用目的、環境条件、安全性などによって、性能及び加工方法が安定したものを使用する。
- b) ノンハロゲン低発煙性のものを使用することが望ましい。

5.3.8 パッキン・ガスケット・防振用ゴム材・緩衝用ゴム材

原則として合成ゴムとし、使用目的に適合したものとする。

5.3.9 電気絶縁用コンパウンド

軟化点 95 ℃ 以上のものを使用する。

5.3.10 プリント配線板

原則として JIS C 5010 による。また、プリント配線板用基板材料は、電圧区分、電流区分、電気抵抗による温度上昇を考慮し、JIS C 6482、JIS C 6483、JIS C 6484、JIS C 6485 及び JIS C 6522 によるもの又は同等以上のものを選定し、原則として可燃性材料を使用してはならない。

5.4 加工方法

5.4.1 防食処理

外気、塩水、かびなどによって腐食のおそれがあるところに使用する耐食性金属以外の金属材料は、次による防食めっき・防食塗装又は陽極酸化皮膜の処理を行う。

なお、耐食性金属とは、銅、黄銅、青銅、銅ニッケル合金、ベリリウム銅、銅ニッケル亜鉛合金、ニッケル銅けい素合金、ニッケル銅アルミニウム合金、オーステナイト系耐食鋼、チタニウム合金などで、必要に応じて表面処理を行ったものをいう。

- a) **防食めっき** ニッケルめっき、ニッケルクロムめっき、銀めっき、亜鉛めっき、すずめっき、溶融めっき、金属吹き付け法などによる耐食金属皮膜とする。いずれの場合も、その皮膜は、緻密で剥がれることがなく、海水などによる腐食を防止するのに十分な厚さを持たせること。ただし、めっきの厚さは、特に規定する場合のほか、JIS 規格などの等級の規定のあるものは、原則として 2 級以上とする。

亜鉛めっきの外面には、クロメート処理を行う。

- b) **防食塗装**

- 1) 下地処理には、ウオッシュプライマ塗布、りん酸塩処理などを行う。

なお、アルミニウム合金には、クロム酸塩処理を行っても差し支えない。

- 2) 塗装は、1) の下地処理を行ったのち、良質の難燃性塗料を使用した防食塗装を行う。ただし、

電池室内に装備する機器については、難燃性塗料のかわりに耐酸塗料を塗装する。

- c) **陽極酸化被膜** 防食めっき及び防食塗装が困難なアルミニウム合金は、JIS H 8601 による陽極酸化被膜を施す。
- d) **金属間接触部の防食** アルミニウム合金の合わせ面で腐食のおそれがある部分及びアルミニウム合金と鋼材、銅合金などとの接触部には、ジクロメートなどを含んだペースト又はそれを浸したテープによって有効な電食防止処理を施す。アルミニウム合金に接するボルト、ナット類には、ステンレス鋼製を使用する。ただし、鋼製及び銅合金製のボルト、ナット類を使用する場合は、十分な厚さの亜鉛めっきを行い、更にクロメート処理を行うか、又は同等の防食処理を行う。

5.4.2 導電部の接続

電氣的に確実であり、振動及び衝撃に耐えるものとする。内部配線の接続方法は、目的によって銀ろう付け、はんだ付け、かしめ、小ねじ、ボルト締め、圧着又はラッピングとし、次による。

- a) 締め付け又はかしめによる接続部分の導体は、銀めっき、すずめっき、ニッケルめっき又ははんだめっきを確実に行ったうえ、十分な接触圧力をもつように締め付ける。

なお、主配電盤、非常配電盤、制御盤などの主回路銅帯との接続部は、原則として銀めっきを施す。

- b) 合成樹脂などの収縮するおそれがある材料と、接続部とをとも締めしないようにする。
- c) 断面積が 1.2 mm^2 以下の細いより線は、心線を折り返してより合わせたうえで締め付けるか、又はラグ端子を使用する。
- d) 電線をラグ端子などにはんだ付けするときは、はんだ付けする前にラグ端子を電線の上に曲げるか、電線をラグ端子に巻きつけるなど、はんだだけで強度をもたせないようにする。
- e) 断面積 1.2 mm^2 以下の細い電線をラグ端子にはんだ付けする場合又は圧着端子を取り付ける場合は、端子金具の一部（端子金具と一体の絶縁筒を含む。）で電線の絶縁被覆などの部分を保持する。
- f) はんだは、原則として JIS Z 3282 によるものを使用し、ペーストは、素線を侵すものは使用してはならない。
- g) 圧着端子及び圧着接続子を使用するときは、必ず指定の工具を使用して適正な圧力で加工し、かつ、素線を切断しないように十分に注意する。

なお、圧着端子は、機器の内部配線には丸穴形を使用する。ただし、座ぐりのあるソケット、ヒューズ台、端子盤などに使用する圧着端子は、先開形としても差し支えない。

- h) はんだ付け若しくは銀ろう付けを施すか又は圧着端子若しくは圧着接続子を使用した断面積 1.2 mm^2 以下の電線は、振動によって接続部分が屈曲を受けないように、機器の固定部に固定するなどの適当な保護を行う。
- i) プリント回路板のソケット・コネクタなどの接続には、ラッピング接続を使用してもよい。この場合、内部配線と使用工具はラッピング端子に適合したものを使用して電線を数回密着して巻きつける。電線の立ち上がりには、急な折れ曲がりがなく余裕をもたせること。

5.4.3 小ねじ・ボルトの止め方

- a) 小ねじ及びボルト類は、振動及び衝撃によって緩まないように、有効な回り止めを施す。回り止めは、原則としてダブルナット、舌付き座金、つめ付き座金、ばね座金及び歯付き座金によるものとし、これらの使用が困難な場合は、適当な接着剤（ロックペイントなど）でも差し支えない。
- b) タップ穴に入るボルトの有効ねじ部の長さは、 $0.8D$ （ D は、ボルトの呼び径）以上とする。ただし、薄い板にタップを立てる場合は、有効ねじ2山（アルミニウム合金などの柔らかい金属の場合は3山）以上とする。
- c) ねじの長さは、原則としてナットの頭から1.5山以上突き出る長さとする。
- d) 小ねじの頭の高さの1.5倍以下の薄い板をねじ止めする場合は、原則として座ぐり及び皿もみを行わない。
- e) アルミニウム合金、合成樹脂などの材料は、なるべく直接ねじを切るのを避け、特にしばしば取り外すものは、ねじ用埋金、インサートなどによって補強する。
- f) ハンドルなどの止めねじは、硬質のものを使用し、軸に扁平部分があるときは特に規定のない限り1個でよいが、軸に扁平部分がないときは90度又は120度で2個使用する。
先端が円すい形の止めねじは、相手方の軸にこれと適合する円すい形のへこみがあるときのほかは使用しないようにする。

5.4.4 合成樹脂材料の加工

- a) 合成樹脂材料で収縮変形のおそれがあるものは、十分に枯らしたものを使用する。
- b) フェノール樹脂材料などは、機械加工などの加工作業が終了後、十分に乾燥した後、加工面に絶縁ワニス処理を行って、湿気の侵入を防ぐようにする。

5.4.5 巻線の絶縁処理

巻線は、十分に乾燥した後、絶縁システムの耐熱クラスに応じた絶縁ワニスを含浸（真空含浸が望ましい。）するか樹脂又は樹脂を含んだ絶縁基材で覆う（モールド）ものとし、かつワニス含浸又はモールドのいずれも、乾燥及び仕上げを念入りに行うなど、長時間使用しても機器の性能が低下しないような処理を行う。

5.4.6 配線方法

- a) 配線は、振動及び衝撃によって損傷及び接続部分に力を受けないように全長にわたって適当な間隔で固定する。
なお、金属製の止め金を使用する場合は、難燃性絶縁物を介して締め付ける。
- b) 配線を曲げるときは、必要以上に鋭く曲げてはならない。曲げの限度は、電線の規格に規定するところによる。
- c) 配線は、局部的に温度が高い所及び発熱体から遠ざける。
- d) 配線が仕切板などの穴を通るとき又はとがった角に当たるおそれがあるときは、ブシュを付けるなどの適当な保護を施す。
- e) 配線は、許容電流範囲内でできるだけ束線とし、絶縁テープなどで巻いておく。
- f) 扉の可動部の配線、取り外す機会がある表面取付用計器の配線などは、十分な余裕がある長さの

可とう性の電線を使用し、必ず両端で固定して接続部に力が掛からないようにする。また、この配線が2本以上の場合は、束線とし絶縁テープなどで保護する。

- g) 強電流又はパルス波などによって有害な誘導を受け易い敏感な回路の配線は、e)の規定にかかわらず分離すること。

なお、必要な場合はシールド線を使用し、そのシールドは必ず一箇所で接地する。

6 表示

6.1 機器及び部品の表示

銘板を取り付けるか又は銘板の代わりに印刷・スタンプ・刻印など容易に消えない方法で行う。

なお、銘板の材料、寸法、記載事項、様式などは、NDS F 8014による。

6.2 品名・定格などの表示

機器の外面の見易い位置に、品名、定格など機器の主な内容、製造年月、製造者名（又はその略号）などを表示する。

なお、小形の機器には、少なくともその種類を示す記号及び製造者名（又はその略号）を表示する。

6.3 接続・用途・操作などの表示

- a) 簡単な機器を除いて、機器には、調整及び取扱いの参考として、接続銘板を容易に見えるように、機器の表面又はふたの裏面などに取り付ける。

数個の機器を組み合わせるものは、そのうちの最も主要な機器に全体の接続及び配線を1枚の銘板にまとめて表示しても差し支えない。また、機器の構成部品には、接続銘板に用いた機器符号を表示する。この場合、表示銘板などで明らかなものは省略してもよい。

- b) 機器には、その用途を示す銘板（例えば、1号燃料油移動ポンプ、SY 1 1照明分電箱など）を取り付ける。この銘板は、原則として機器の表面に取り付ける。
- c) 配電盤、配電器具などのスイッチ、転換器、ヒューズ、埋込遮断器などには、用途又は給電先を明らかにする銘板を見易い位置に取り付ける。
- d) ハンドル、とって、表示灯などには、各々の操作、状態、用途を示す銘板を取り付ける。

艦橋・露天部などの夜間に暗くなる場所及びC I C・ソーナー室などのように常時暗くする場所に装備する機器のこれらの銘板の文字には、蓄光塗料を使用すること。

- e) 機器内部の部品の付近には、回路の符号を示す銘板を取り付ける。この場合、金属銘板を接着剤で張り付けることは、銘板が剥離した際に起こる短絡事故を防止するために行ってはならない。
- f) 露天部に装備する機器の銘板は、原則としてステンレス鋼製とする。

6.4 取扱いの説明などの表示

機器には、必要に応じて取扱い、調整、分解手入れの手順、心得などを表示する。

6.5 注意又は危険の表示

不注意な取扱いで保安上重大な結果を及ぼすようなもの又は取扱者に危険に対する注意を喚起する必要がある箇所などには、“取扱注意”、“高電圧危険”などの簡単明瞭な文句を目に付き易い位置に表

示する。

平常取扱う上の注意を示す銘板の地色は、黄色とする。また、非常時（火災など）だけに取扱いを限定する表示、禁止及び危険の表示のための銘板の地色は、赤とする。ただし、付表 1 の機器の外表面が赤の場合には、地色と文字の色を反対にする。

付表 1－機器の色調

類 別		色 調		記 事
		外 面	内 面	
艦内装備の機器一般 (用具箱類を含む。)		色番号 2404 (灰青緑 7.5BG7/1.5 半つや)	(1) 照明器具については光ぼう (芒) に一定の方向性を要求するものは色番号 3811 (黒 N2 つやなし), 方向性を要求しないものは色番号 1801 (白 N9.5 つやあり) とする。 (2) その他は特に規定しない。	盤面などに組込みの計器は, 外面を色番号 2408 (暗灰青緑 5BG5.5/1 半つや) とする。
露天甲板に 装備する機器 一般	水上艦	色番号 2704 (灰 N5 半 つや)		
	潜水艦	色番号 2811 (黒 N2 半 つや)		
ライトトラップに 装備する機器		色番号 2811 (黒 N2 半 つや)		
非常・応急機器		色番号 2101 (スカーレット 7.5R5/13 半つや)		
防波箱		色番号 2704 (灰 N5 半 つや)	同 左	非常・応急機器に使用する場合は, 外面を色番号 2101 (スカーレット 7.5R5/13 半つや) とする。
注記 1 配電盤, 箱などに取り付けるスイッチ, 操作部などのとっては, めっき又は黒とする。 注記 2 めっき部, ステンレス部, 成形品などで塗装する必要がないと認められるものは, 規定しない。 注記 3 盤内, 箱内などに収める機器については, 規定しない。 注記 4 色番号は, NDS Z 8201 による。				

付表 2-1 ー空間距離・沿面距離

(一般のもの)

単位 mm

電 圧 (A C 又は D C)	機器の類別	空間距離	沿面距離	
			1 級	2 級
150 V 以下	A	1.6	1.6	1.6
	B	3.2	6.4	3.2
	C	6.4	19.0	9.5
150 V を超え 300 V 以下	A	1.6	1.6	1.6
	B	3.2	6.4	3.2
	C	6.4	19.0	12.7
300 V を超え 600 V 以下	A	1.6	3.2	3.2
	B	3.2	6.4	6.4
	C	6.4	19.0	12.7
600 V を超え 1 000 V 以下	A	3.2	12.7	9.5
	B	6.4	25.4	19.0
	C	12.7	50.8	38.0

付表 2-2 ー空間距離・沿面距離

(高圧回路を含むもの)

単位 mm

電 圧 (A C 又は D C)	空間距離		沿面距離
	裸母線	高圧制御機器	高圧制御機器
500 V を超え 1 000 V 以下	35	20	28
1 000 V を超え 1 500 V 以下	55	20	28
1 500 V を超え 2 000 V 以下	55	30	36
2 000 V を超え 3 600 V 以下	55	30	50
3 600 V を超え 7 200 V 以下	90	60	90

付表 2-3 空間距離・沿面距離

(潜水艦主蓄電池から直接給電されるもの及び潜水艦発電機)

単位 mm

標準電圧 V	機器の類別	空間距離	沿面距離
240 V	A	1.6	3.2
	B	3.2	6.4
	C	6.4	12.7
480 V	A	2.4	4.8
	B	4.8	9.5
	C	9.5	19.0

- 注記 1 A類の機器とは、短絡による影響がその機器だけに局限されるもので、取扱う電力が 50 VA 以下のものをいう。
- 注記 2 B類の機器とは、取扱う電力が 50 VA を超え 2 kVA 以下のものをいう。
- 注記 3 C類の機器とは、取扱う電力が 2 kVA を超えるものをいう。
- 注記 4 B類及びC類の機器は、装備上、ヒューズ、遮断器などの短絡保護装置で保護されることを前提とする。
- 注記 5 C類及び 300 V を超えるB類の機器には、なるべく耐熱クラス 130 (B) 又は耐熱クラス 180 (H) を使用する。
- 注記 6 1 級は露出している場合、2 級は防滴形以上のおおいを有する場合に適用する。
- 注記 7 主回路以外の回路に使用するマイクロスイッチ及び補助継電器は、A類を適用する。
- 注記 8 この表は、空隙間に絶縁物がある場合には適用しない。
- 注記 9 この表は、火花間隙間には適用しない。
- 注記 10 この表は、無電池式電話機、シンクロ電機、主に半導体を使用した制御装置、艦内通信機器には適用しない。

付表 3-1 一回転機・変圧器の温度上昇限度

单位 K

耐熱クラス		105 (A)			120 (E)			130 (B)			155 (F)			180 (H)		
測定方法 部 分		温度計法	抵抗法	埋込温度計法	温度計法	抵抗法	埋込温度計法	温度計法	抵抗法	埋込温度計法	温度計法	抵抗法	埋込温度計法	温度計法	抵抗法	埋込温度計法
回	交流機固定子巻線	*50	60	60	*65	75	75	*70	80	80	*85	100	100	*105	125	125
	整流子をもつ電機子巻線	*50	—	—	*65	—	—	*70	—	—	*85	—	—	*105	—	—
	絶縁された回転子巻線	*50	60	—	*65	75	—	*70	80	—	*85	100	—	*105	125	—
	多層界磁巻線	*50	60	—	*65	75	—	*70	80	—	*85	100	—	*105	125	—
	低抵抗界磁巻線及び補償巻線	60	60	—	75	75	—	80	80	—	100	110	—	125	125	—
	露出した単層界磁巻線	65	65	—	80	80	—	90	90	—	110	110	—	135	125	—
	円筒形回転子を有する同期機の界磁巻線	—	—	—	—	—	—	—	90	—	—	110	—	—	125	—
機	鉄心その他の機械的部分で絶縁した巻線と近接した部分	60	—	—	75	—	—	80	—	—	100	—	—	125	—	—
	絶縁されない短絡巻線・鉄心その他の機械的部分で絶縁した巻線に近接しない部分	機械的に支障がなく、かつ、付近の絶縁物に損傷を起さない温度とする。														
	ブラシ及びブラシ保持器															
	整流子及びスリップリング	60	—	—	75	—	—	80	—	—	90	—	—	100	—	—
乾式変圧器	軸 受	*表面で測定するとき、40 K、埋込測温体で測定するときには45 K、リチウム系耐熱潤滑剤 JIS K 2220 の転がり用軸受グリース 2 種 2 号を使用して測定するときには表面で 55 K とする。														
	外線接続用端子	65														
乾式変圧器	巻 線	50	60	—	65	75	—	70	80	—	85	100	—	105	125	—
	鉄心及び端子	回転機の場合に準ずる。														

付表 3-1 (続き)

- | | |
|------|--|
| 注記 1 | この表は、基準周囲温度の限度が 40 °C の場合を示す。基準周囲温度の限度が 50 °C の場合は、この表の値から 10 K を減じ、35 °C の場合はこの表の値に 5 K を加える。 |
| 注記 2 | 耐熱クラスは、該当する部分の耐熱クラスを意味する。整流子が耐熱クラス 130 (B) と
いえば整流子の耐熱クラスが 130 (B) であることを意味し、巻線の耐熱クラスが 130 (B)
であることを意味するものではない。 |
| 注記 3 | 全閉形であって内部空気が外部と流通することなく、空気冷却器を有しない回転機に対
しては、*印が付けてある値よりも 5 K 高く温度上昇限度を規定する。 |
| 注記 4 | 交流固定子巻線の埋込温度計は、各相に挿入するものとし、これを円周方向に適当に分
布し、軸方向には温度が最高と思われる箇所に埋め込む。 |
| 注記 5 | 整流子又はスリップリングに高級な絶縁材料が使ってあっても、これに極めて接近した
巻線部分に低級な絶縁材料がある場合には、低級な絶縁材料に対する温度上昇限度によ
る。

(例えば、整流子の絶縁材料が耐熱クラス 180 (H) であっても、これに極めて近接した
巻線に耐熱クラス 120 (E) の絶縁が施してある場合には、整流子の温度上昇限度は、耐
熱クラス 120 (E) に対する 65 K とする。) |
| 注記 6 | 低抵抗界磁巻線及び露出した単相界磁巻線のうち、巻数が少なくて接続箇所が多い巻線
に対しては、抵抗法は用いない。低抵抗界磁巻線とは、層数が少なくて抵抗が小さい全
周を絶縁された界磁巻線（例えば補極巻線、直巻巻線など）をいう。 |
| 注記 7 | 空気冷却器を有する回転機の基準周囲温度は、空気冷却器の冷却効果を受けない箇所を
除いて、空気冷却器の出口側空気温度とする。 |

付表 3-2 ー配電盤・制御装置などの温度上昇限度

単位 K

部 品		耐熱クラス	測定方法	温度上昇限度		備 考
				配電盤，配電盤用機器及び部品	制御装置，配線器具，照明器具及び同部品	
各種 コ イ ル	コイル	105 (A)	温度計法	50	65	電圧コイルの温度上昇の測定は，原則として抵抗法だけによる。
			抵抗法	70	85	
		120 (E)	温度計法	65	80	
			抵抗法	85	100	
		130 (B)	温度計法	80	90	
			抵抗法	100	110	
		155 (F)	温度計法	105	115	
			抵抗法	125	135	
		180 (H)	温度計法	130	140	
	抵抗法		150	160		
	単層巻裸線	105 (A)	温度計法	70	85	
		120 (E)	同 上	85	100	
		130 (B)	同 上	100	110	
		155 (F)	同 上	125	135	
		180 (H)	同 上	150	160	
各種 接 触 片	塊状の銅 又は銅合金	8 時間を越えて連続使用するもの	同 上	45	45	耐熱クラスは，隣接部の耐熱クラスによる。
		少なくとも 8 時間に 1 回以上開閉するもの	同 上	50	65	
	塊状の銀又は銀合金		同 上	75	75	
	成層状	銅又は銅合金	同 上	30	40	
	刃 状		同 上	30	35	
	母線及び接続導体			同 上	65	
外 線 接 続 用 端 子			同 上	65	65	－

付表 3-2 (続き)

單位 K

部 品		種 別	測定方法	温度上昇限度		備 考
				配電盤，配電盤用機器及び部品	制御装置，配線器具，照明器具及び同部品	
金 抵 抗 属 体	連続使用のもの		温度計法	300	300	—
	断続使用及び起動用のもの		同 上	350	350	
	埋込形		同 上	250	250	
抵抗器の排気 (排気口から約 25 mm 上の所)			同 上	175	175	—
箱 体			同 上	35	35	上面を除く。
照 明 器 具	灯 体		同 上	45	45	特に指定した場合を除く。
	普通ガラス部分（前面ガラス・レンズ・グローブなど）		同 上	65	65	信号探照灯の反射鏡などを含まない。
	有機ガラス・アクリルガラス部分		同 上	20	20	—
リアクトル・計器用変成器			乾式変圧器の場合に準ずる。			

注記 1 この表は，基準周囲温度の限度が 40 ℃の場合を示す。基準周囲温度の限度が 50 ℃の場合はこの表から 10 K 減じたものとする。
注記 2 発電機に組込まれた励磁装置の温度上昇限度は，この表の値から 5 K 減じたものとする。
注記 3 この表は，いずれも定格電流又は定格電圧を定格時間加えた場合とする。

付表 4-1 ー 取り付ける機器質量と取付ボルトの大きさ及び数

(木 造 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	1.5 以下	5 以下	10 以下	—
M5	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	1 000 以下
M20	—	700 以下	1 000 以下	1 500 以下
(M22)	—	900 以下	1 500 以下	2 000 以下
M24	—	1 000 以下	1 700 以下	2 500 以下
(M27)	—	1 500 以下	2 500 以下	3 500 以下
M30	—	2 000 以下	3 000 以下	4 000 以下
(M33)	—	—	4 000 以下	5 000 以下
M36	—	—	4 500 以下	6 000 以下

注記 1 この表は、付図 1 の衝撃強度に対応するものであり、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。
 なお、この表を適用できない場合、又はこの表を使用しない場合には機器の実態に応じ、付図 1 の衝撃強度を十分に確保できるような適切なボルトを選定するものとする。

注記 2 ボルトの材料（黄銅）は、静的降伏点 157 MPa 以上の強度をもつものとする。

注記 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。

付表 4-2 ー取り付ける機器質量と取付ボルトの大きさ及び数

(鋼船及び潜水艦用)

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
M 4	0.5 以下	1.5 以下	—	—
M 5	1.1 以下	—	6 以下	—
M 6	1.9 以下	5.5 以下	10 以下	15 以下
M 8	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

注記 1 この表は、付図 2 及び付図 3 の衝撃強度に対応するものであり、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。

なお、この表を適用できない場合、又はこの表を使用しない場合には機器の実態に応じ、付図 2 及び付図 3 の衝撃強度を十分に確保できるような適切なボルトを選定するものとする。

注記 2 ボルトの材料（鋼材）は、静的降伏点 196 MPa 以上の強度をもつものとする。

注記 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。

付表 5－取付ボルト穴径

単位 mm

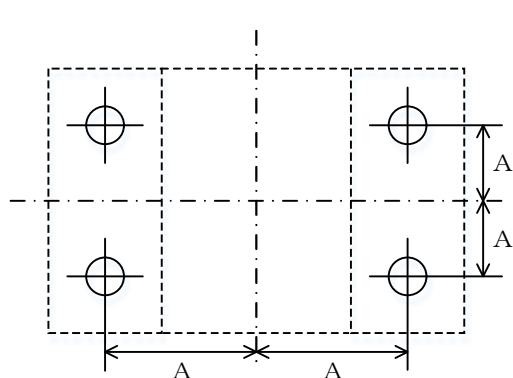
ねじの呼び	ボルト穴径	ねじの呼び	ボルト穴径
M 4	4. 8	(M33)	38
M 5	5. 8	M36	42
M 6	7	(M39)	45
(M 7)	8	M42	48
M 8	10	(M45)	52
M10	12	M48	56
M12	14. 5	(M52)	62
(M14)	16. 5	M56	66
M16	18. 5	(M60)	70
(M18)	21	M64	74
M20	24	(M68)	78
(M22)	26	(M72)	82
M24	28	(M76)	86
(M27)	32	(M80)	91
M30	35	—	—
注記 1 ボルト穴径の加工等級は、JIS B 1001 による 3 級とする。 注記 2 ざぐりを行う場合は、JIS B 1001 による。 注記 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ことが望ましい。			

付表 6－取付穴位置の寸法許容差

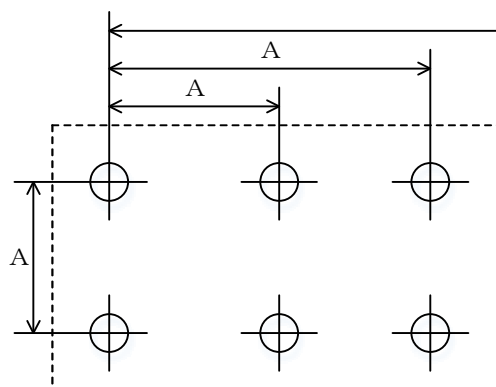
単位 mm

A 寸法の区分	120 以下	120 を超え 400 以下	400 を超え 1 000 以下	1 000 を超え 2 000 以下	2 000 を超え るもの
取付穴位置の 寸法許容差	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2

注記 A 寸法は次の図に示すとおり，基準線（基準穴）からボルト穴中心までの距離とする。



回転機器など基準線を基に取付穴位置が決まるもの



配電盤など取付穴位置を基準とするもの

付表 7－動作軸心と取付面間距離許容差

単位 mm

回転軸の高さ	許容差
25 以上 50 以下	0 -0.4
50 を超え 250 以下	0 -0.5
250 を超え 600 以下	0 -1.0
600 を超え 1 000 以下	0 -1.5
1 000 を超えるもの	0 -2.0

付表 8－端子などの配置

単位 mm

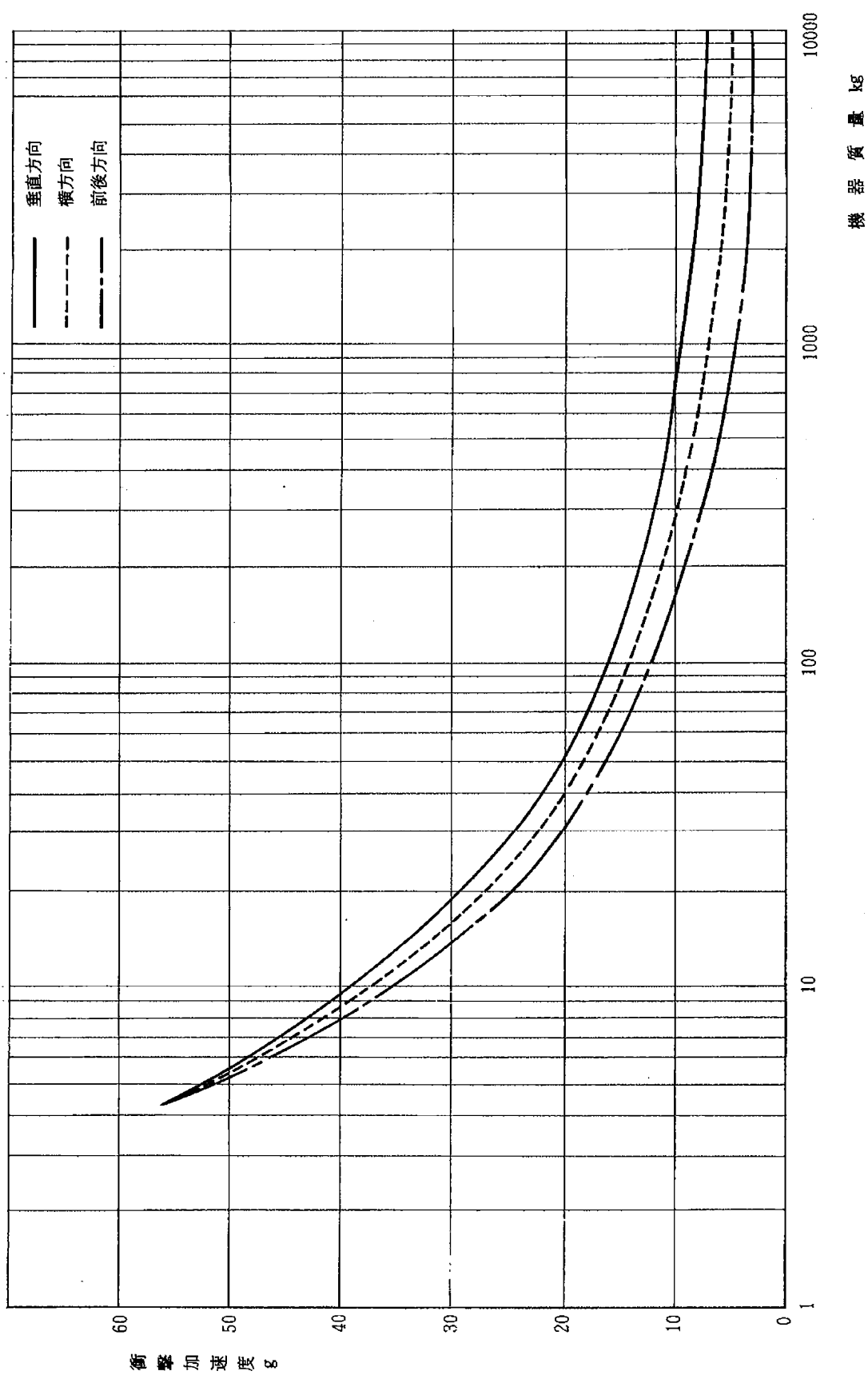
種 類		導入電線 (mm ²)	端子配列		
			A	D	H ₁ 又は H ₂
端 子 盤	TA10B	1.25, 2	45	—	10
	TA20B	1.25, 2	50	—	10
	TA30B	1.25, 2	55	—	20
		3.5, 5.5	60	—	20
	TS60B-3	8, 14	70	—	—
	TS100B-3	22	90	—	—
		30, 38	110	—	—
		50, 60	140	—	—
	TS250B-3	80	150	—	—
		100	160	—	—
端 子 受 け	ST60B-F, ST60B-B	8, 14	70	35	—
	ST100B-F, ST100B-B	22	80	40	—
		30, 38	90	45	—
		50, 60	115	50	—
	ST250B-F	80	125	60	—
	ST250B-B	100	135	60	—
	ST400B-F	125	175	65	—
	ST400B-B	150, 200	210	85	—

端子盤の場合

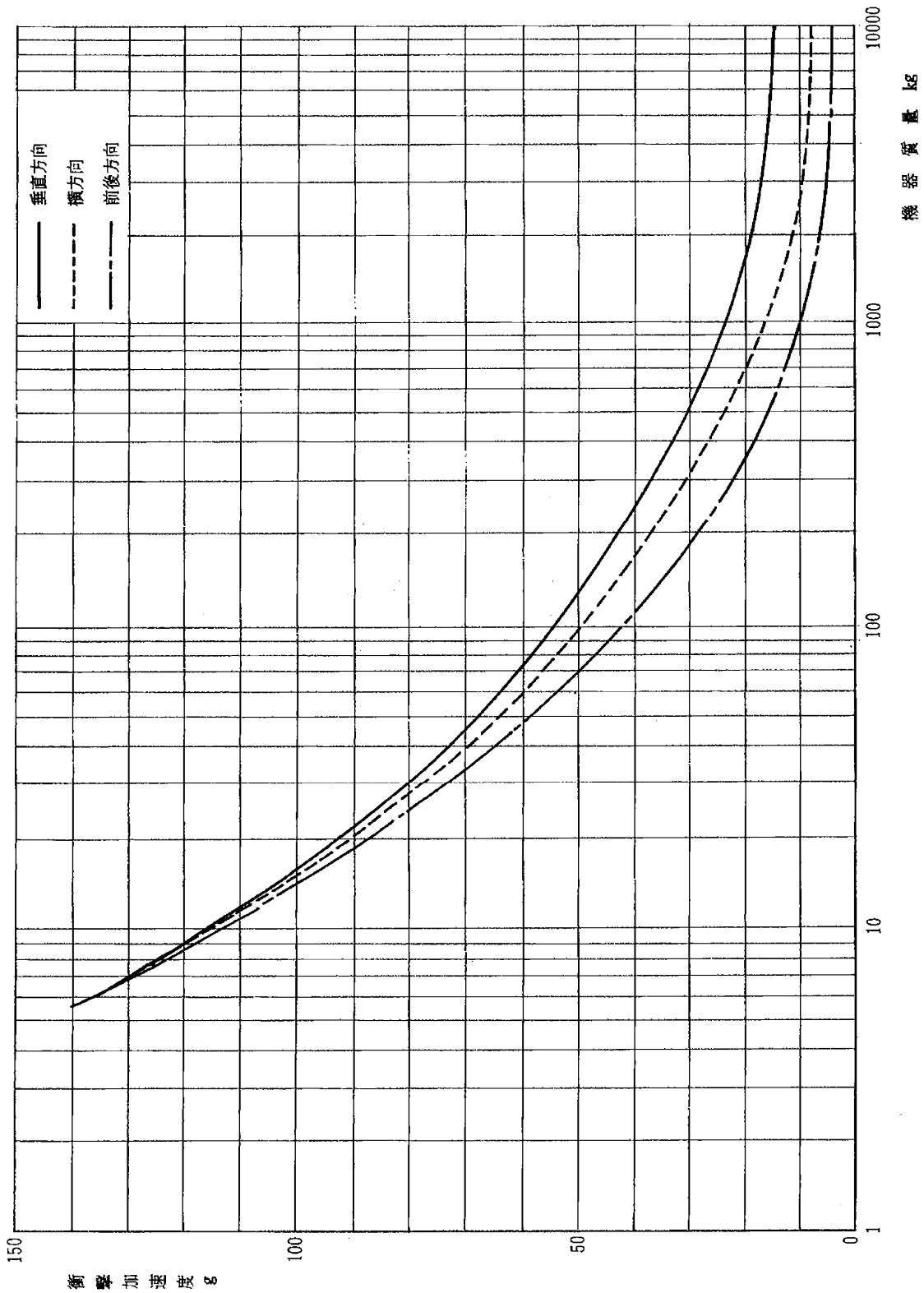
端子受けの場合

注記 1 表に示す寸法は、電線貫通金物を使用する場合を示してあるが、電線引止め金具（コーミング）を使用する場合もほぼ同様の寸法とする。

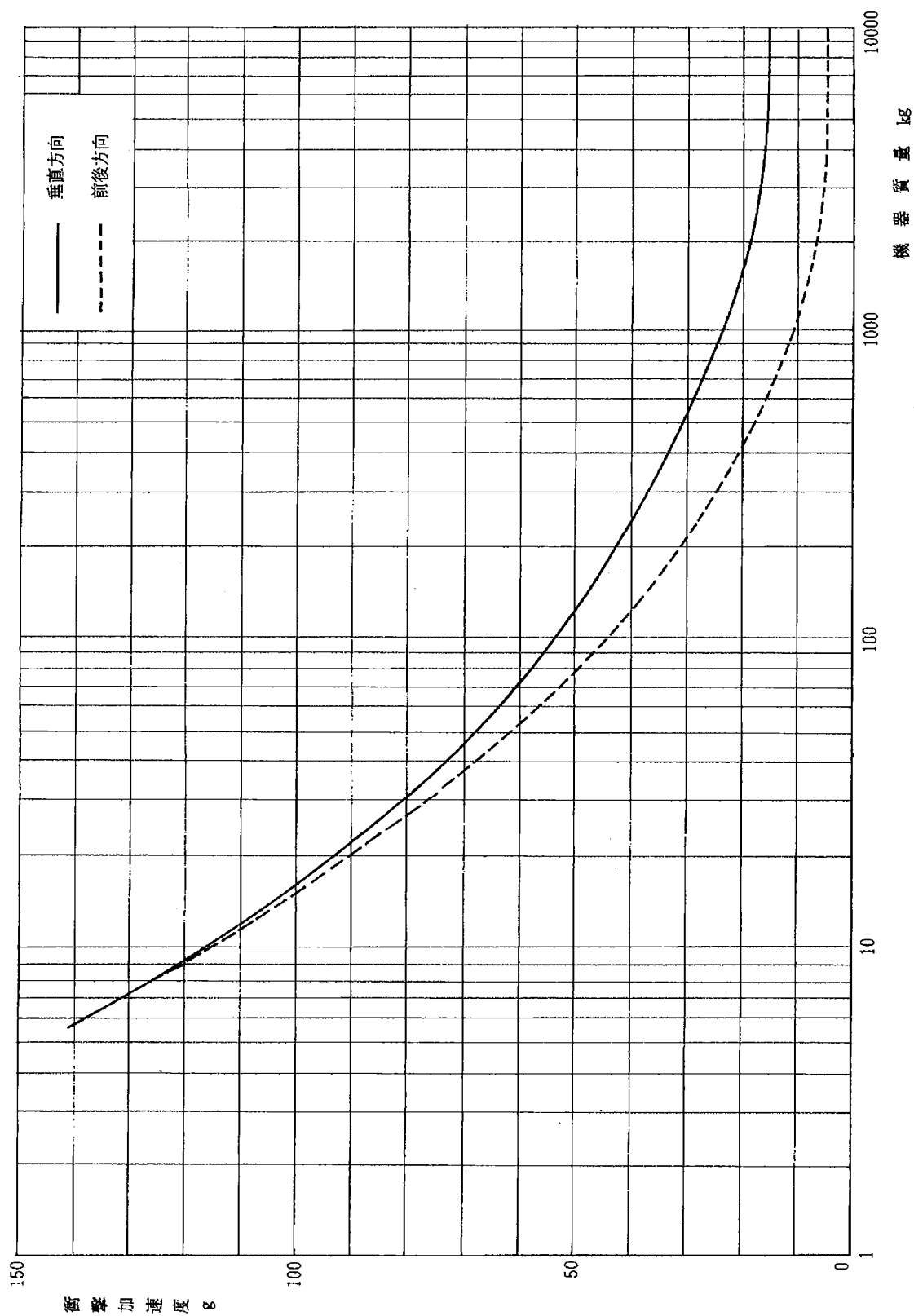
注記 2 寸法 H₁ 又は H₂ は、いずれの状態を使用してもよい。
 なお、規定がない寸法 H₁ 又は H₂ は、ほぼ 0 とする。



付図 1 - H I 衝撃データ (木造)



付図 2 - H I 衝撃データ (鋼船)



付図3-H I 衝撃データ(潜水艦)

艦船用電気機器通則 解説

この解説は、本体に規定・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 今回の改正までの経緯

この規格は、昭和 31 年に制定され、昭和 38 年、昭和 46 年、昭和 54 年及び平成 3 年の改正（以下、旧規格という。）を経て今回の改正に至った。

今回の改正までの経緯は、次のとおりである。

- a) **NDS XXF 8001**（艦船用電気機器設計標準）は、昭和 31 年に海上自衛隊の艦船に使用する電気機器の設計標準として、主として電力機器関係を対象として制定された。
- b) **NDS XF 8001**（艦船用電気機器設計通則）は、昭和 38 年に **NDS XXF 8001**（艦船用電気機器設計標準）を海上自衛隊の艦船に使用する電気機器全般にわたる内容に増強し改正された。使用実績によるほか、次の点が考慮された。
 - 1) **NDS XXF 8001** は、主として電力機器関係を対象として規定され、小形電気器具については別に **NDS XXF 8002**（艦船用小形電気器具通則）に設計の基本的事項を規定した項目があったが、この設計通則には、小形電気器具のほか電気制御機器、シンクロ式通信機器など（ただし、艦船装備の通信・情報・音響などいわゆる電子機器を除く。）全電気応用機器を対象とした。
 - 2) 米海軍の **MIL-E-917C (NAVY) 1959** “Electric Power Equipment, Basic Requirments For Naval ship board use” 及び米海軍規定 “General Specification For Ships of The United States Navy” を参考とし、米軍器材との共通性について考慮した。
 - 3) 一般商船用器材との共通性についても、各規定中、日本海事協会鋼船規則（**NK**）と同一で差し支えないものは、極力同一規定とした。
- c) **NDS F 8001B**（艦船用電気機器設計通則）は、昭和 46 年に関連諸規格の改正、艦船建造合理化の一環としての電気機器設計・製造の合理化及び技術の進歩等の結果見直す必要が生じ改正された。使用実績によるほか、次の点が考慮された。
 - 1) 電力機器、照明機器、配線機器、艦内通信機器、電気式計測機器、電気式制御機器及びその部品と全電気応用機器を対象としているが、蓄電池、艦船用電線、半導体を応用した制御機器及び通信・情報・音響などのいわゆる電子機器は、適用を除外した。
 - 2) 米軍機材との共通性について考慮した。
 - 3) 一般商船用機材との共通性についても、各規定中、日本海事協会鋼船規則（**NK**）と同一で差し支えないものは極力同一規定とした。
 - 4) 防衛省規格（**NDS**）の部門 F の規格を作成するうえに、各規格に共通する次項中、統一を可と認められるものの基本的事項についても規定した。

d) **NDS F 8001C**（艦船用電気機器通則）は，“装備品等の標準化に関する訓令（昭和 43.8.26 防衛庁訓令第 33 号）”に基づき関連の防衛庁規格の改廃に対応し，規格名称の変更も含め，昭和 54 年に改正された。機器通則として **NDS C 0001**（艦船用電子機器通則）が改正されたので，これに対応しての改正であった。使用実績によるほか，次の点が考慮された。

- 1) 関連の日本工業規格（JIS），関連の防衛庁規格（NDS）及び防衛庁仕様書（DSP）の改廃に伴う改正
- 2) 実績により改正を要すると認められる事項
- 3) 安全性に関し必要と認められる事項
- 4) 船舶設計基準の規定と思想の統一を図った。
- 5) 旧規格において疑義を生じやすい規定について，表現の明確化を図った。
- 6) **NDS C 0011**（電磁干渉試験方法）の制定に伴って関連事項を規定した。

e) **NDS F 8001D**（艦船用電気機器通則）は，技術の進展に対応しうる内容となるよう見直しする必要が生じ改正された。高調波の規制による電源側の損傷防止，**NDS C 0001**（艦船用電子機器通則）の改正への対応，使用実績によるほか，次の点が考慮された。

- 1) 関連の日本工業規格（JIS），関連の防衛庁規格（NDS）及び防衛庁仕様書（DSP）の改廃に伴う改正
- 2) 船舶設計基準と思想統一を図った。
- 3) 実績により改正を必要とする事項の見直し及び艦船検査共通仕様書（SI）との整合を図った。
- 4) 高調波に関して，基本的な規制を行うことを目的として，目標値を設定した。
- 5) 旧規格において疑義を生じやすい規定について，表現の明確化を図った。
- 6) 項目の配列については，旧規格が多数引用されているので，項目配列の大幅な変更は，影響するところが広く，混乱を招くおそれがあるので，一部を除いて項目番号及び項目名は旧規格のままとした。

2 今回の改正の趣旨

前回の改正から 23 年が経過しており，経年によって陳腐化し技術の進展に遅れたもの，安全性の向上が望まれるもの，デジタル技術・電力変換技術・情報処理技術など最新の技術レベルとの整合性，部品類の製造中止を踏まえた設計段階での検討事項並びに近年の積極的対応を求められる有害物質規制の考慮など，整合させるべき項目が多数あり改正が必要となった。

本規格は，平成 25 年度に改正原案作成のための調査・検討並びに平成 26 年度に改正原案作成の作業を一般社団法人日本電機工業会へ委託して作成した。

3 改正規格原案調査作業委員会の構成

この規格は，防衛省技術研究本部艦艇装備研究所航走技術研究部動力推進研究室が主管となり，一般社団法人日本電機工業会会員及び一般社団法人日本船用工業会会員等の協力によって改正規格原

案（案）を作成したものである。

作業分担は、一般社団法人日本電機工業会委員にて改正原案（案）の作成及び審議を行い、その後、一般社団法人日本船用工業会委員を含めた合同の審議を行った。

4 改正作業における留意事項

平成 25 年度に防衛省技術研究本部が工業会に委託した“艦船用電気機器通則の規格原案調査”の報告書を基に作業を実施し、NDS F 8001E の改正作業における留意事項は、次のとおりである。

- a) 関連の日本工業規格（JIS）、関連の防衛省規格（NDS）及び防衛省仕様書（DSP）の改廃に伴う見直しを行った。
- b) 船舶設計基準との思想統一及び艦船検査共通仕様書（SI）との整合を図った。
- c) 実績により改正を必要とする事項の見直しを行った。

主要な改正項目は、次のとおりである。

- 1) 高電圧 (6 600 V) 技術を使用した電気機器への適用
 - 2) NDS C 0001D との整合
 - 3) 機器の高調波電流規定値の見直し
 - 4) 監視・制御装置（電子機器で構成される各種装置）に対する適用
 - 5) 無線技術を使用した電気機器に対する適用
 - 6) 通信（ネットワーク）技術を応用した電気機器に対する適用
 - 7) 部品等に民生品を使用する場合の適用
 - 8) EMI 対策に関する要求事項の適用
 - 9) 電気機器開発時の考慮事項の適用
 - 10) 寸法公差及び寸法許容差の見直し
- d) 旧規格において疑義を生じやすい規定について、表現の明確化を図った。
 - e) 項目の配列については、旧規格が多数引用されているので、項目配列の大幅な変更は、影響するところが広く、混乱を招くおそれがあるので、一部を除いて項目番号及び項目名は旧規格のままとした。

検討した項目配列と旧規格の項目配列を解説付表 1 に示す。

- f) この規格が制定された後は、既に制定されている防衛省規格（NDS）の部門 F に引用又は準用している旧規格の各項は、それらの規格が改正されるまでは、この規格の対応する項目を引用又は準用することが必要である。

なお、この規格は、艦船用電気機器の共通基本的な原則を示したものであるもので、具体的適用は個々の規格が優先する。

5 主な項目の説明

主な項目に関する改正の概要，補足説明など参考になる事項は，**解説表**のとおりである。

解説表 1－改正の概要，補足説明

項目番号	項 目	説 明
1	適用範囲	a) この規格でいう艦船とは，原則として，“海上自衛隊の使用する船舶の区分等及び名称等を付与する標準を定める訓令（昭和35.9.24 海上自衛隊訓令第30号）”の別表第1（自衛艦）に記載の艦船を対象とする。支援船，防衛省に付属する機関の艦船などに搭載する電気機器は，必要に応じてこの規格を適用するとよい。 b) 近年，艦船では，電子部品を一部に使用した機器が多くなってきているため，NDS C 0001D（艦船用電子機器通則）とこの規格との適用区分を明確にすべきであるので，次のように示す。 NDS C 0001D は，武器系の機器に適用し，この規格は，艦船系の機器に適用する。 なお，ここでいう艦船系とは，船舶設計基準及び重量区分でいう艦船の電源，推進，動力，電熱，照明など船体・機関・電気に関することである。
3	用語及び定義	a) 電気機器の電子回路化やパワーエレクトロニクス化が進んでいることから，この規格では最近の実績を考慮して機器名称などの見直しを行った。 b) 新技術などの採用により新たに用語を追加した。 ・電波干渉 ・EMI 対策 ・データロギング機能 ・保護機能 ・情報セキュリティ ・民生品 ・汎用技術部品 ・業界標準
4.1.2	操作・視認・監視性	a) 本体 c) の“調定位置を固定するために止め機構を使用してもよい。”の例として，発電機のAVRの調整抵抗器を使用した電圧設定器，横流補償抵抗器などのロック機構がある。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.1.2 (続き)	操作・視認・ 監視性 (続き)	b) 本体 e) は、被害抗たん性を考慮し、操作権が上位にある機側での操作を優先するように規定した。 c) 旧規格では、“視認性”に係る規定がなく、近年の艦船の運用に適合した規格となるよう、主として多目的表示器による視認機能実現に対する要求事項を本体 f) 及び g) に規定した。 d) 本体 k) は、多目的表示器を想定し規定した。 e) 本体 l) は、直射日光を受ける機器について規定した。
4.1.3	信 頼 性	a) この規格で規定しているMTBF (Mean Time Between Failure の略、平均故障間隔) は、故障率 (λ) の逆数で表し、信頼性を表す尺度である。 b) この規格で規定しているMTTR (Mean Time To Repair の略、平均修復時間) は、故障が発生した場合に修理時間が短く修理しやすい事後保全性を表す尺度を示す。事後保全に対して、故障を事前に抑える予防保全(PM, Preventive Maintenance)を行うこともある。 c) 定量的信頼性の算出根拠となる、機器の年間稼働時間の例を解説付表 2 に示すので参考にとよい。 d) 本体 f) の“経年劣化する部品”とは、電解コンデンサ、電池、ガスケット、冷却ファン、可動部品など年次検査や定期検査で整備が必要なものは、取扱説明書などに交換期間を記述しておくことが必要である。 なお、旧規格では“短寿命部品”と表現していたが“経年劣化する部品”の方が具体的表現のため変更した。 e) システム、プリント回路板などの信頼度予測は、NDS Z 9011 (信頼度予測) によるほか、MIL-HDBK-217 (信頼度設計ハンドブック) を参考にとよい。 f) 本体 d) の“…その部品の定格以下の余裕のある条件で…”とは、半導体部品を定格で使用すると、環境条件、特に温度が高くなると部品の劣化を促進し、寿命が著しく低下するため、ディレーティングして使用することを規定している。 なお、機器の小型・軽量化を要求され、ディレーティングできない場合には、定期点検時間又は交換時間を明記した上で、使用するとよい。 g) 本体 h) は、保護機能を兼ね備えた制御機器の安全確保のため、一般的要求事項として追加した。

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.1.4	保守・整備性	a) 本体 d) の“自己診断機能”は，主として電源監視制御盤・機関自動監視記録装置・機関遠隔監視制御装置・応急監視制御装置・データ伝送装置などのコンピュータを利用した機器・装置に設けてある。 b) 本体 d) において，被制御機器の故障発生時の状況をとらえる手段として，データロギング機能が有効であるため追記した。 c) 本体 j) に汎用技術部品採用時の注意事項を追加した。電気機器への汎用技術部品の適用は，開発コストの低減や開発期間の短縮に効果がある。しかし，部品自体は，その生産者のコントロール下にあり，かつ，市場動向や経営状態の変化によって生産サイクルに変動が生じやすいため，選定に当たっては，部品の機能・性能や製造者の特徴などの要検討項目を比較・検討し，機器の長期使用に適合するものを選定することが望ましい。また，機器の長期使用への適応性を高めるためには，設計段階における製造中止問題対策のしやすい回路構成や部品配置の採用，並びに継続的な市場や技術動向の監視による製造中止の予測と早めの対策検討が有効である。
4.1.5	互換性及び経済性	a) 標準化・共通化を進めることで，結果として経済性が向上するという観点から，旧規格では“互換性”であったものを“互換性及び経済性”に変更した。 b) 本体 a) は，近年の規格他動向を考慮して“業界標準”を追加した。 c) 本体 a) は，電子部品を使用したプリント回路板などは，技術的進歩により部品の調達が不可能となることも予想される。このような場合には，プリント配線板の入出力信号と互換性寸法を一致させるように対応させても差し支えない。また，従来使用していたものを製造中止又は形式変更を行う場合には，事前に関係先に連絡を取り，今後の対応策を明確にしてから行わなければならない。 d) 本体 b) 及び c) は，経済性の向上のための記載を追加した。
4.1.6	機器の色調	a) 機器内面の色調は，照明器具以外は合理化の見地より製造者の社内標準によるものとするが，本体 4.1.4 b) に規定するようになるべく明るい色が望ましい。 b) 付表 1 の“盤内，箱内などに収める機器については規定しない”とあるのは，特に内面色と同一色にする必要がないという意味であり，盤内部の整備点検に支障のない色であればよい。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.1.6 (続き)	機 器 の 色 調 (続き)	c) 機器外面の色調は，“艦船等の塗粧及び着標に関する達（昭和44.10.17 海上自衛隊達第55号）”の規定を引用するものである。内面の色調は，合理化の見地から一般の機器については外面色調が比較的明るい色であるので外面と同一色とし，発電機・配電盤・光ぼう（芒）に一定の方向を要求する照明器具などは，それぞれ整備・点検・性能上の要求などにより外面と別の色調を規定している。 d) 付表1の内面の色調で方向性を要求しないものは，光の反射を有効に使う目的で色番号1801に見直した。
4.1.7	地球磁界に与 えるひずみ	地球磁界中における金属体の運動は，その物体の中に電圧を誘起し，これによって生じるうず電流が磁界を発生させるので，掃海艦艇においては，これを極力小さくしなければならない。 そのためには，導電体が作るループ面積を制限する必要がある，電気機器に対してこの規定を適用した。
4.1.9	電 磁 干 渉	a) 一般要求事項に“電磁干渉”として“電磁妨害”と“電磁感受性”の要求が記載されているが，その内容が“電磁妨害”と“電磁感受性”として具体的に記載されていない。また，機器に対する事項と，システム設計やぎ装上の要求事項が混在しており，伝導性（コモンモード・ディファレンシャルモード）・放射性ノイズ対策，静電ノイズ対策など，近年の通信技術・パワーエレクトロニクス技術に伴い頻出し始めている事象の抑制を図るために改正した。 b) 本体 a) は，“抑制回路の採用”の要求ではなく，“電氣的雑音の抑制”とし，機器側に求める“電磁妨害”に対する内容として，より明確に要求し記載した。 c) 本体 b) は，“誤動作防止回路”の要求ではなく“誤動作の防止”とし，機器側に求める“電磁感受性”に対する内容として，より明確に要求し記載した。 d) 本体 c) は，就役艦の実績から静電誘導障害，電磁誘導障害及びEMI対策について追加した。 e) 本体 d) は，電磁干渉に対する機器内部配線への要求として，具体的手法と目的を記載した。また，機器内部配線については“電線”，ぎ装ケーブルについては“ケーブル”として用語の統一を図った。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.1.9 (続き)	電 磁 干 渉 (続き)	f) 本体 h)は、本体 a)及び b)の電磁妨害及び電磁感受性に対する要求に加え、電氣的雑音の種類に応じた回路を機器の設計段階から適切に選定し、電磁干渉の防止に努めることへの要求として追加した。
4.1.10	電 波 干 渉	a) 関連法規を遵守とは、電波法に基づく基準認証（総務省令で定める表示）を指す。 b) 艦搭載機器に配慮とは、弾薬、火工品に対する配慮（HERO, Hazard of Electromagnetic Radiation to Ordnance）、医療機器への配慮及び周波数割当による他機器との電波干渉防止を指す。
4.1.11	情報セキュ リティ	政府機関（各府省庁）の情報セキュリティを確保するために、情報セキュリティ政策会議の決定を得て、平成 17 年に“政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準”が策定され、平成 23 年には“政府機関の情報セキュリティ対策のための統一管理基準”及び“政府機関の情報セキュリティ対策のための統一技術基準”として分離し改定された。このように多様化・高度化・複雑化した脅威に迅速に対応することが求められている。 “政府機関の情報セキュリティ対策のための統一基準群”において、具体的対策は個別システムにおいて規定することとなっており、個別の仕様書に従い設計するとよい。
4.1.12	民生品の適 用	a) 民生品を適用する場合、そのままでは要求事項を満たしていないことが多く、要求事項に適合させるために必要な処置を講じている。その際、艦船における特殊な要求事項は、特に注意を要するため、新たに記載した。 b) 艦内通信機器におけるデータ伝送において、今後も新規デジタルインタフェース及びデータバスフォーマットの採用が考えられるが、艦船の長期にわたる運用、維持整備を考慮すれば、標準技術（ハードウェア及びプロトコル）の採用が望ましい。 ここで、“デジタルインタフェース”とは、艦船用電気機器システム構成要素（機器又は装置）間において、2 値符号の組合せからなるデータの入出力を行う境界部分の継続性（VME バスや P C I バスなど）を示す。
4.1.13	その他の要 求事項	a) 本体 c)は、本体 4.4.8 d)の改正に伴い 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）を引用することとなったため“取付穴を除くほかの部分”を削除した。

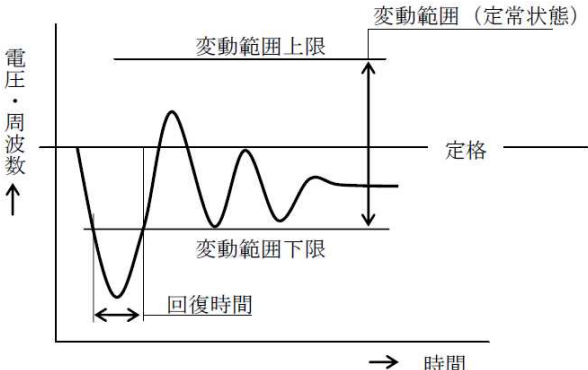
解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明												
4.1.13 (続き)	その他の要求事項 (続き)	b) 本体 f) は、旧規格の 3.1.10 (6) “ただし、完成質量が 1 000 kg を超えるものは、原則として…” の“完成質量”は誤記のため、“ただし、計画質量が 1 000 kg を超えるものは、原則として…”に改めた。												
4.2.1	周 囲 温 度	a) “箱内に収める部品の周囲温度は、箱の周囲温度より高くなることを十分に考慮する。”は、限度を規定していないため、本体 a) に記載した。 b) S 00100 (船舶設計基準総則) を参考にして、海水温度の限度（最低：－2.5 ℃，最高：32 ℃）を規定している。 この規定で問題になる点は 32 ℃であり、発電機などの空気冷却器の性能が冷却海水温度 28 ℃で保証されているため、これが 32 ℃に上昇すると電機子コイルの温度上昇には余裕があって問題がないとしても、空気冷却器の出口温度の高温警報が発生する可能性がある。 c) “動作する”という言葉の意味について 1) “正常に動作する”とは、性能を十分に発揮することをいう。 2) “支障なく動作する”とは、機器に何等かの付属部品（例：寒冷地で使用する機器に内蔵するスペースヒータ）を装着し、その付属部品の働きを得て、初めて性能を発揮することをいう。 3) “実用上支障がない”とは、性能は保証できないが、使用に差し支えないことをいう。												
4.2.3	温 湿 度 サ イ ク ル	適用対象となる電気機器は、半導体を利用した電子部品を有するものである。												
4.2.4	動 揺 ・ 傾 斜	a) 表 3 は、S 00100 表第 1 によるものである。 b) 動揺の周期 4～11 秒程度は、旧規格のままである。旧解説で参考掲載した動揺周期の表にローリング周期を近年の艦船のものに見直した値を参考として下表に示す。 c) 小形電動機とは、電気冷蔵庫、飲用噴水器などに内蔵されているものを指している。 d) 表 3 の注記 2 “回転機の軸は、…取り付けるものとする。”とは、スリーブ軸受の場合、艦船のローリングによって、軸受けに異常な力が加わり、メタル部が損傷することを防止するための規定である。 表－動揺の周期 単位 s <table border="1"> <thead> <tr> <th>艦 種</th><th>ローリング周期</th><th>ピッチング周期</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DD, DE</td><td>9～13</td><td>5～6</td></tr> <tr> <td>M S C</td><td>6～10</td><td>4</td></tr> <tr> <td>S S</td><td>8～14</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>	艦 種	ローリング周期	ピッチング周期	DD, DE	9～13	5～6	M S C	6～10	4	S S	8～14	6
艦 種	ローリング周期	ピッチング周期												
DD, DE	9～13	5～6												
M S C	6～10	4												
S S	8～14	6												

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.2.5	振動・衝撃	a) 本体 b) の規定に次を記述している。 “…ならないほか，艦船が被弾・至近弾などを受けた場合，その衝撃による破損又は誤動作が人員又は他の重要機器に危害を与えてはならないもの。” この記述理由は，次のとおりである。 NDS XF 8001（艦船用電気機器設計通則）（昭和 38 年改正版）から NDS F 8001B（艦船用電気機器設計通則）（昭和 46 年改正版）への改正にあたり，耐衝撃適性階級の種類は，次のとおり大幅に変更された。 1) HI3A・HI3B（鋼船・木船に装備する機器で，被弾・至近弾などによる衝撃（“戦闘衝撃”と略称）により破損又は誤動作してもよいが，そのために他に重大な影響を及ぼしてはならないもの）は，該当する機器の装備実績が殆どなくなってきた（該当機器には市販品を採用することが多くなった）ので削除した。 2) 従来，HI2A・HI2B（鋼船・木船に装備する機器で，戦闘衝撃により誤動作を行っても，その影響が比較的少なく，その後の使用に差し支えるような破損があつてはならないもの。）を適用していた機器の一部には，検討の結果，耐衝撃強度を緩和して，“自艦の発砲・発射等による衝撃（“発砲衝撃”と略称）には耐えることが必要で，かつ，戦闘衝撃に対しては機能の維持を要求されてないが他に危害を招く恐れのある破壊・損傷等を生じないこと。”に対応できればよいと決定されたので，これに対応する耐衝撃適性階級として HI1C・HI2C を規定した。 なお，今後，新規に採用する機器でこの階級を適用するものは，本規定を満足しなければならないので注意が必要である。 b) FRP 船はHI 衝撃データがなく，木造艦船の耐衝撃適性階級を適用している。
4.2.6	風速・爆風圧	a) 爆風圧については，武器ごとに各種の規定があつて，一概には規定できないので，旧規格のままとした。 b) 風速について，掃海艦は水上艦の規定を適用しており，表 4 の掃海艦艇の記述を修正した。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.2.8	ほこり・油気 など	ほこり，油気などが機器の内部に侵入し付着して機械的動作不良や電氣的に沿面放電，絶縁不良などの故障を生じないようにするには通風口のない外被構造とすることが望ましい。ただし，高密度設計により機器の内部温度が高くなることがあり，ファンによる強制通風を行うなど通風口を設ける場合の措置を，NDS C 0001D を参考に記述した。
4.3.1	定格電圧・定格周波数	a) 護衛艦等で高圧（6 600 V）が採用されたこと，並びに 100 V の採用実績から，水上艦には 6 600 V，100 V，潜水艦には 100 V の記載を追記した。なお，6 600 V に関しては，配電系統として最大でも 100 m 程度であり，この間の電圧降下は最大でも 10 V 程度であることから，電気負荷と電源装置用機器の定格電圧は共に 6 600 V とした。
4.3.2	電圧・周波数の変動	a) 高圧（6 600 V）が追加されたことにより，MIL，日本海事協会鋼船規則（NK）を調査した結果，従来の 60 Hz 系と同一で問題ないとの結論から，従来の変動範囲と同一とした。 b) 表 7 の注記 1 の“回復時間”を図解すると，下図のようになる。  c) 表 8 の具体的適用事例 潜水艦では，480 V 系負荷は主蓄電池の電圧変動を考慮して，次の規定を適用している。 1) 二次電源装置 標準電圧（480 V）・最高電圧（670 V）連続，最低電圧（365 V）30 分の定格とし，60 Hz・400 Hz の静止形電力変換器が該当する。 2) 補機用直流電動機 標準電圧（480 V）連続，最高電圧（670 V）2 時間，最低電圧（365 V）30 分の定格とし，トリムポンプ，ドレンポンプ，油圧ポンプ等が該当する。

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.3.2 (続き)	電源・周波数の変動 (続き)	d) 表 8 の注記“その都度の指示による”とは，旧規格の“潜水艦において，水上及びスノーケル航走時に使用する機器の電圧変動範囲は，400～670 V とする。また，水中航走時に使用する機器は，340 V においても実用上支障がない性能をもつものとする。”を指す。
4.3.3	交流電圧波形	a) 旧規格の“全ひずみ率”及び“最大単一高調波成分”という表現を JIS F 8064（船用電気設備 第 301 部 機器-発電機及び電動機）に合わせて“総合高調波歪”及び“単一高調波”に改めた。 b) 旧規格では，配電系統に関する要求事項と電気負荷に関する要求事項が不明確であったため，電気負荷に関する要求事項については，新たに本文 4.3.4 項“高調波電流の限度値”を追加し，各々の目標値を明確にした。 c) 交流発電機の電圧波形の狂い率は，同様な要求が NDS F 8006（艦船用交流発電機通則）に規定されていること，また，機器の製造時において参照されていないことからこの規格から削除した。
4.3.4	高調波電流の限度値	a) 旧規格 3.3.3 (1) 項の“交流電圧波形ひずみを誘発する機器は，…”では，高調波関連の規制は定量的に取り決めることが主流であることから，MIL-STD-1399-300B (ELECTRIC POWER, ALTERNATING CURRENT)，MIL-STD-1399-680 (HIGH VOLTAGE ELECTRIC POWER, ALTERNATING CURRENT)，NDS C 0001，JIS C 61000-3-2（電磁両立性-第 3-2 部：限度値-高調波電流発生限度値（1 相当たりの入力電流が 20 A 以下の機器））などを参考に，電気負荷の高調波電流の限度値を目標値として，今回新たに規定した。 なお，高調波電流の限度値を規定すべき電気負荷は，関係先と協議の上，発電機容量，配電系統，運用方法などを考慮して適切に選定することが望ましい。 これは高調波電流の限度値を一律で定量的に要求した場合，電気負荷の大形化に繋がり配置の成立性を阻害する要因となることが考えられるためである。このため，対象となる電気負荷の設計には十分注意する必要がある。 b) MIL-STD-1399-300B，NDS C 0001 では，400 Hz 系電気負荷の高調波電流に関する記載もあるが，近年，400 Hz 機器が減少しているため，この規格への記載は見送った。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.3.4 (続き)	高調波電流 の限度値 (続き)	c) 民間における高調波の規制に関する動向 平成6年に資源エネルギー庁において“高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン”が制定された。これを解説・補完するための民間規程として、平成7年に日本電気協会において“高調波抑制対策技術指針（JEAG 9702）”が制定され、最近全面改定され、日本電気技術規格委員会規格 JESC Z0002(2013)（高調波抑制対策技術指針）が制定されている。この指針には、高調波流出電流の計算方法、高調波抑制対策、具体的な計算例等が記載されている。 なお、国内需要家に対しては、事業所毎に契約電力に応じて受電点における高調波電流値の総量規制がなされている。 一般商船では、電源系統の電圧歪率に対する規制のみであり、個別機器に対する要求はない。 d) MIL-STD-1399-300B で示される高調波電流限度値は解説付図2及び解説付図3のとおりである。
4.3.5	交流電気負荷の電源定格	a) 護衛艦等で高圧（6 600 V）が採用されたため、6 600 Vを選択する基準を追加することを検討したが、本選択基準は、回路保護器具との協調から決定されていることから、本文には高圧（6 600 V）に関する内容は記載しないこととした。 なお、電源として、6 600 Vが供給される場合は、大容量機器は、6 600 V・三相を選択しても良い。 b) 艦内電源として 100 V が採用されていることから、100 V を選択する基準を追加した。 115 V と 100 V の選択基準は同等であることから、“115 V 又は 100 V”とした。
4.3.7	絶縁距離	a) 潜水艦の推進装置主回路の電圧は、一部で 1 040 V が採用されているが、空間距離・沿面距離は、付表2－1の“1 000 V 以下”の値を採用している。 この理由は、“1 000 V”を超える電圧の空間距離・沿面距離について主回路電圧に 1 040 V を採用した昭和42年度艦計画時、解説付表3に示す諸外国の規格などを調査した結果、安全上支障ないと、判断したためである。

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.3.7	絶 縁 距 離 (続き)	b) 日本海事協会鋼船規則 (NK) を参考として高圧回路を含むものを追加した。 電圧の区分については，旧規格では 600 V となっているが，国内規格に合わせ 500 V とした。 c) 付表 2-1 と付表 2-2 では，1 000 V 以下で重複するが，日本海事協会鋼船規則 (NK) においても，1 000 V 以下については別に定められたものを使用することを許可していることから，基本的には，1 000 V を超える電圧を使用している制御機器については，付表 2-2 を使用する。
4.3.8	電気絶縁システム及び電気絶縁材料の耐熱クラス	JIS C 4003（電気絶縁-熱的耐久性評価及び呼び方）の改正を反映させた。
4.3.10	温度上昇限度	a) 付表 3-1 及び付表 3-2 の温度上昇限度の単位を℃から K に改めた。 b) 外線接続用端子の温度上昇限度は，艦船に使用しているケーブルの導体最高許容温度（EP ゴム絶縁の場合 85 ℃）から端子の温度上昇限度を定めたもので，この規格では機器の負荷状態等を勘案し，JIS C 4003 の耐熱クラス 105(A) に相当するものとして，ケーブルの導体最高許容温度より高い値を規定しているので，極力低い値になるよう配慮することが望ましい。
4.3.13	耐 電 圧	高圧機器については，国内規格 (NK, JEM, JEC) で機器ごとに耐電圧が決められていることから，日本海事協会鋼船規則 (NK) を引用し，500 V を超える機器について規定した。
4.3.15	接 地	a) 本体 d) の高圧電気機器（500 V を超える電気機器）の接地線の最小導体断面積 35 mm² 及び短絡事故が起きた場合の電流密度 150 A/mm² 未満としたのは，JIS F 8075（船用電気設備-第 503 部：個別規定-1 kV を超え 15 kV 以下の交流配電系統）及び日本海事協会鋼船規則によったものである。 なお，500 V を超える電気機器は，SD 30700（電気推進装置）及び日本海事協会鋼船規則によって高圧電気機器とした。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.3.15 (続き)	接 地 (続き)	b) 表 1 O の移動用ケーブル及び移動用コード内の接地用導体は，SD 30000-01（電気機器などの接地標準）との整合を図り記載した。 c) 表 1 O の単独の接地線は，自衛艦工作基準との整合を図り記載した。 本体 e) の接地線の導体断面積が 2 mm² 未満の場合の接地端子は，直径 4 mm 以上としたのは，JIS C 2805（銅線用圧着端子）に圧着端子のサイズ 1.25-6 は規定されていないため，日本海事協会鋼船規則検査要領を引用して記載した。また，接地線の導体断面積が 2 mm² 以上の場合の接地端子は，JIS F 8072（船用電気設備－第 401 部：装備基準及び完成試験）を引用し，直径 6 mm とした。 移動用機器の接地端子は，NDS C 0001D の 6.4.10.5.1 によって，内部接地の内容を参考に記載した。ただし，この規定は携帯用の電力機器などが対象外のため，同等の大きさとするのが望ましいとの表現にした。 d) 本体 f) を“原則として”との表現にした理由は次のとおりである。 MIL 規格では，接地について次のような記載がある。 1) 電源の接地に関する規定 機器に交流フィルタが必要な場合，対アースに接続されるコンデンサ容量は 0.1 μF/相を超えてはならない。 接地電流は，30 mA を超えてはならない。 上記に適合しない場合は絶縁トランスの設置が要求される。 2) 人体への漏えい電流に関する規定 人体を模擬したインピーダンスを使用した漏えい電流試験の実施を要求しており，その計測値には上限値が定められている。
4.3.18	スイッチ・ 接点などの 開閉容量， 接触抵抗及 び接触の安 定性	a) NDS F 8859（艦船用交流電磁開閉器）及び NDS F 8879（潜水艦用直流電磁開閉器）など個別の規格があるため，寿命に関する記述を削除した。 b) IC などの普及に伴いデジタル信号などの微小負荷回路を扱う装備品が増加しているため，微小負荷回路を開閉するスイッチ，接点などは，使用環境，頻度などによる接点に生成する被膜での接触抵抗の上昇が問題となる。特に電子回路などの微小負荷では影響が大きく特別の配慮が必要であることから，接触抵抗の安定性が維持されなければならないことを追加した。

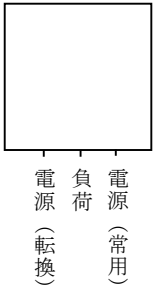
解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.3.18 (続き)	スイッチ・接 点などの開 閉容量，接触 抵抗及び接 触の安定性 (続き)	c) 微小負荷用として接触抵抗の安定性を維持するための接触信頼性は，固有の使用条件（周囲環境条件，負荷条件，動作条件など。）に基づいて試験を行っている状況にあり，諸条件を画一的に規定するのは極めて困難である。 日本電気制御機器工業会規格 NECA C 4520（制御用スイッチ通則）の定格使用電圧・電流の最小値を参考に，微小負荷用としての使用領域の下限は，交流 6 V・直流 5 V，1 mA とするのが望ましい。
4.4.3	外 被	a) 本体 4.4.3.1 a) 1)，2) の“防滴形”及び“防まつ形”の規定に“有害な浸水のおそれのない”との記述があるが，この意味は，JIS C 0920（電気機械器具及び配線材料の防水試験通則）のいうところの“器材の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないこと。”をいう。 なお，防まつ形において，“有害な浸水のおそれのない”構造に対して“全閉形”を要求する必要はないことから，“全閉形”の記載を抹消した。 b) JIS F 8007（船用電気器具－外被の保護等級及び検査通則）による水（液体）に対する保護形式と旧規格との比較検討の結果，JIS F 8007に対応する IP 形式は，要求値に満たないため採用しなかった。 c) 高圧機器の外被保護は，国内規格では IPXX で規定されており“水に対する保護”，“外来固形物に対する保護”の二つがある。旧規格では，“水に対する保護”だけになっているので，“外来固形物に対する保護形式”を新たに規定した。 d) “外来固形物に対する保護形式”において，JIS C 4034-5（回転電気機械－第 5 部：外被構造による保護方式の分類）に規定されている“全閉形”は，旧規格の用語の意味と合わないため，ここでは，“半全閉形”とした。 なお，“外来固形物に対する保護形式”は，装備場所に対する要求ではなく構造に対する要求のため，表 1 1 に記載しないことにした。
4.4.4	保 安 構 造	a) “断路器”は無負荷状態で“入”，“切”を行う要求性能のため，“遮断器”に変更した。 b) 高圧部に関する記載を追加した。

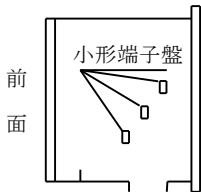
解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.4.7	機器取付ボルト	a) 付表 4－1 及び付表 4－2 の値は、付図 1～3 の曲線から求めた加速度が機器に加わる場合、取付ボルト数 4 本以上ではその半数に、3 本の場合は 1 本に（機器質量×加速度）に相当する力が加わるものとして本体 4.4.5 の規定に従って算出して求めたものである。また、付図 1～3 の加速度は直接船体に取り付く機器に加わる加速度をもとに定めたものであるが、機器内の部品で力学的に衝撃力が減衰することが明らかなものについては、機器全体が本体 4.4.5 の規定を満足することを条件として必ずしも付表 4－1 及び付表 4－2 の寸法による必要はない。 b) 付表 4－1 及び付表 4－2 の値は、機器の重心点から取付面まで、高さ（以下 A という。）が取付ボルトの開き（以下 B という。）と等しい場合について算出したものである。 したがって、付表 4－1 及び付表 4－2 の注記 1 の意味するところは次のとおりである。 1) “$A \leq B$ の場合に適用するのを標準とする。”としたのは $A < B$ の場合は本表を適用すればその都度計算しなくても強度は確保できるからである。 2) “この表を使用しない場合”とは、$A < B$ の場合であってこの表を使用するのが構造、寸法上など得策でない場合を指し、“この表を適用できない場合”とは $A > B$ の場合を指すものである。 3) “適切なボルトを選定する”とあるのは、耐衝撃強度計算を行ってボルトの大きさ、本数、材質などを選定することを指す。
4.4.8	寸法許容差	a) 表 1 3 は、旧規格では鋼板製箱体限定であったが、板金全般を対象とするため板金製に修正した。また、NDS C 0001D に倣って、50 mm 以下の行を追加した。 b) 表 1 4 は、旧規格ではアルミ鋳物製箱体限定であったが、鋳物全般を対象とするため鋳物製に修正した。 c) 旧規格の付表 6 は、基準線から取付穴位置の距離が長くなっても許容差が変わらないため、配電盤のように大形の機器などは、必要以上に厳しい加工精度の要求となっていた。 一般的に寸法許容差は、長さ寸法に対する許容差をもって表す場合が多いので、長さ寸法をもとに寸法許容差を検討した結果、取付穴位置は、基準線からボルト穴中心までの距離とし、その寸法許容

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4. 4. 8 (続き)	寸法許容差 (続き)	差は，JIS B 0405 による公差等級m（中級）に準じて規定した。 d) 取付穴位置の寸法検査の目的は，艦内装備時における取付台への装備可否の確認であり，基準線が明らかでない場合，取付穴中心を基準にすることは，目的に合致する。よって，“基準線からボルト穴中心まで”を，“取付穴中心間”に読み替えた図を，付表 6 の注記に追加した。 なお，箱体側面から基準線（基準穴）までの寸法許容差は，付表 6 の A 寸法か，一般寸法許容差として JIS B 0405 による公差等級 c（粗級）を適用するとよい。
4. 4. 9	機 器 へ の 電 線 導 入	機器のスペースの縮小化を図るため，電線導入をコネクタによって行っても差し支えない。
4. 4. 10	ハンドル・と ってなどの 操 作 と 状 態 の 表 示	a) 艦船装備機器の操作スイッチ，切換スイッチなどの銘板記入文字例を解説付図 1 に示したので参考にとよい。 b) 艦橋内装備機器の表示ランプの使用例を解説付表 4 に示したので参考にとよい。 c) LED方式の表示ランプが開発・使用されているので，できるだけ使用するとよい。
4. 4. 11	端 子 な の の 配 列 及 び 表 示	a) 端子などの極性は，原則として機器の正面から見とおして左から右に配列することとした。ここに原則としたのは，指示電気計器は一般にこの規定と逆であることなど意味する。 b) 機器の外線接続用端子などの用途別の配列を，機器の正面から見とおして右から左に入力・出力・制御の順にしたのは，機器は右手で操作する関係上，主回路スイッチなどを右側に設けること及び制御回路の多少により出力端子位置の変更をなくすためである。また，自動電源転換器などはこの思想に合わせ下図のように配列するのを原則としている。 

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
4.4.11 (続き)	端子などの 配列及び表示 (続き)	c) 本体 4.4.11 d) 項で端子の表示として，“明らかにその必要がないものは端子記号を省略することができるとある”のは，照明灯具・同小形スイッチなどを意味する。 d) 小形端子盤などを段配列する場合，外部接続線を垂直におろした場合，外部接続線によって，端子部又は端子記号が隠れないようにする必要がある。小形端子盤を段配列する場合は下図を標準とする。  e) ヘリコプタ起動用及び整備用 400 HzM-G の場合には，R・S・T・N又はU・V・W・Nの順序とする。 f) “線端処理が可能なように考慮する”とは，外線ケーブル接続時，ケーブル曲げ半径が確保されていれば付表 8 に示す数値を緩和して差し支えないことをいう。ただし，このような場合は，機器設計時に関係先と十分調整する必要がある。
4.4.12	扉・ふた	本体 4.4.12 a) 及び b) 項に用いられている“しばしばふたを開けるもの”とは，通常操作，点検整備，調整，部品交換などによりふたを開ける度合いの多いもので，次のような条件に該当する機器をいう。 1) 箱体内部に操作部品（電源スイッチ等）を装備する場合 2) 箱体内部に交換部品（ヒューズ，電磁接触器等）を装備する場合 3) 操作・監視部品が扉配線のため，ヒンジ機構を使用する場合 なお，就役艦船のアンケートの結果では，1 週間以内に 1 回以上ふたを開閉するものは数少なく，開閉頻度回数から機器を規定するのは難しく，上記のような結果になった。
4.4.16	外線の導入方法	防滴形にコーミングを使用する場合には，下面からのみと規定したが，従来から実績のある配電盤類は背面から導入しても差し支えない。
5.1	一般的要求事項	一般的要求事項を追加
5.2.1	小ねじ・ボルト・ナット類	旧規格で引用していた DSP は廃止となったので，これに替えて JIS を引用した。
5.2.3	ヒューズ	旧規格で引用していた NDS F 8872（艦船用溶断表示燈付ヒューズ保持器 H I P L 及び H I P M）は廃止となったので，これを削除した。
5.2.4	抵抗器	旧規格で引用していた NDS 及び DSP は廃止となったので，これに替えて JIS を引用した。

解説表 1－改正の概要，補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
5.2.5	コンデンサ	旧規格で引用していた DSP は廃止となったので，これに替えて JIS を引用した。
5.2.14	蛍 光 ラ ン プ・関連部品	旧規格で引用していた DSP の廃止及び JIS C 7603（蛍光ランプ用グロースタータ）の使用がなくなったので，削除した。
5.2.17	電 線 貫 通 金 物	旧規格で引用していた NDS は統廃合となったので，番号を見直した。
5.3.4	配 線 材 料	a) 護衛艦等で使用するケーブルには，戦闘被害・火災発生時，乗員の保護・安全確保の観点からノンハロゲン低発煙性の電線を使用している。 一方，艦船搭載機器の内部配線用としている機器配線用電線は，ハロゲン物質を含むビニル電線等を使用してきたが，機器配線用電線についてもノンハロゲン低発煙性化を図るため，ノンハロゲン低発煙性機器配線用電線を原則として使用することとした。 これに伴い，ビニル電線に関わる記述及び規格名称（NDS C 3502（機器配線用電線），NDS C 3504（機器配線用耐熱ビニル電線），NDS F 8765（艦船用機器配線ビニル電線））を規格本文から削除した。また，機器の内部配線用電線の導体断面積は，従来どおり 0.3 mm² 以上とした。 b) “配電盤及び起動器の母線並びにこれに準ずる用途の配線には，これまでどおり，原則として配電盤用電線を使用する。” とは，配電盤用電線には，JIS C 3410（船用電線）の 0.6/1kV 配電盤用可とう難燃架橋ポリエチレン絶縁電線（0.6/1kV SCP）と同等の 600 V ノンハロゲン低発煙性機器配線用難燃架橋ポリエチレン絶縁電線（EM-HW）を使用することをいう。 c) NDS C 3508（600 V けい素ゴム絶縁口出線）は，同等電線の JIS 規格である JIS C 3315（口出用絶縁電線）が制定されたので引用規格を JIS 規格とした。 d) 機器内の配線に使用している光ファイバ心線及び光ファイバコードの規定を NDS C 0001D に準じて追加した。 光ファイバ心線及び光ファイバコードは，配線に当たって，過度な引張り，曲げ及び衝撃などを与えないように機械的防護及び許容曲げ半径の順守など取扱いには注意が必要である。

解説表 1－改正の概要、補足説明（続き）

項目番号	項 目	説 明
5.3.7	合成樹脂材料	a) 本体 a) は、機器の使用目的、環境条件に合わせて適切な合成樹脂材料を選定できるように改めた。 b) 本体 b) は、より安全なノンハロゲン低発煙性の合成樹脂材料を選定できるように追加した。
5.3.10	プリント配線板	a) 項目名は JIS C 5603 に従って、プリント配線板としている。 b) JIS C 5010（プリント配線板通則）及び NDS C 0001 を参考にし、構造、工作法に関わる具体的な規定は行わず、関連する JIS 規格の引用及び一般的注意事項に止めている。
5.4.1	防 食 処 理	a) 本体 a) 及び d) に記載の“クロメート処理”は、従来、一般的に六価クロムを含んだものを使用しているが、六価クロムは有害物質のため、使用を制限するのが望ましいが、我が国においては有害物質の使用を制限する規制法令はない。 我が国における有害物質管理については、製品等が廃棄物として処理処分される段階では、廃棄物処理法“廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45.12.25 法律第 137 号）”による処理基準等に基づき環境負荷を抑制する対策が講じられている。 b) 塗装については、溶剤塗装を前提とした記述を改め、粉体塗装等の新規技術にも対応できるものとした。
5.4.2	導電部の接続	従来から使用している鉛はんだは、主成分の鉛が有害物質のため、使用を制限するのが望ましいが、使用を制限する規制法令はない。 製品等が廃棄物として処理処分される段階では、前項 a) と同様に対策が講じられている。 したがって、一般産業界に合わせて鉛を含まない“鉛フリーはんだ”を推奨する。ただし、鉛フリーはんだの作業方法、はんだ温度などの条件を定めた作業管理及び作業者の技量管理を行う必要がある。
5.4.5	巻線の絶縁処理	旧規格では、絶縁ワニス方式のみの記載となっていたが、モールド方式を追加した。
6.3	接続・用途・操作などの表示	a) 簡単な機器とは、区分電箱、標準電動機など一見して接続の明らかな機器又は周知の接続をもつ機器をいう。 b) 用途銘板については、19DDの適用例を解説付表 5 に示してあるので、参考にとするとよい。

解説付表 1－項目配列対比表

電気機器通則D版項目	電気機器通則E版項目	電気機器通則E版の項目番号に対するD版の項目番号
1. 適用範囲	1 適用範囲	1.
	2 引用規格	関連文書
2. 用語の意味	3 用語及び定義	2.
3. 要求事項	4 要求事項	3.
3.1 一般的要求事項	4.1 一般的要求事項	3.1
3.1.1 安全性	4.1.1 安全性	3.1.1
3.1.2 操作・監視性	4.1.2 操作・視認・監視性	3.1.2
3.1.3 信頼性	4.1.3 信頼性	3.1.3
3.1.4 保守・整備性	4.1.4 保守・整備性	3.1.4
3.1.5 互換性	4.1.5 互換性及び経済性	3.1.5
3.1.6 機器の色調	4.1.6 機器の色調	3.1.6
3.1.7 地球磁界に与えるひずみ	4.1.7 地球磁界に与えるひずみ	3.1.7
3.1.8 振動・騒音	4.1.8 振動・騒音	3.1.8
3.1.9 電磁干渉	4.1.9 電磁干渉	3.1.9
	4.1.10 電波干渉	新設
	4.1.11 情報セキュリティ	新設
	4.1.12 民生品の適用	新設
3.1.10 その他の要求事項	4.1.13 その他の要求事項	3.1.10
3.2 外圍条件に対する要求事項	4.2 外圍条件に対する要求事項	3.2
3.2.1 周囲温度	4.2.1 周囲温度	3.2.1
3.2.2 湿度	4.2.2 湿度	3.2.2
3.2.3 温湿度サイクル	4.2.3 温湿度サイクル	3.2.3
3.2.4 動揺・傾斜	4.2.4 動揺・傾斜	3.2.4
3.2.5 振動・衝撃	4.2.5 振動・衝撃	3.2.5
3.2.6 風速・爆風圧	4.2.6 風速・爆風圧	3.2.6
3.2.7 水圧・油圧・気圧	4.2.7 水圧・油圧・気圧	3.2.7
3.2.8 ほこり・油気など	4.2.8 ほこり・油気など	3.2.8
3.2.9 塩水飛まつなど	4.2.9 塩水飛まつなど	3.2.9
3.2.10 かび	4.2.10 かび	3.2.10

解説付表 1 一項目配列対比表(続き)

電気機器通則D版項目	電気機器通則E版項目	電気機器通則E版 の項目番号に対す るD版の項目番号
3.2.11 外部磁界	4.2.11 外部磁界	3.2.11
3.2.12 凍結・着氷(雪)など	4.2.12 凍結・着氷(雪)など	3.2.12
3.3 電気的要求事項	4.3 電気的要求事項	3.3
3.3.1 定格電圧・定格周波数	4.3.1 定格電圧・定格周波数	3.3.1
3.3.2 電圧・周波数の変動	4.3.2 電圧・周波数の変動	3.3.2
3.3.3 交流電圧波形	4.3.3 交流電圧波形	3.3.3
	4.3.4 高調波電流の限度値	新設
3.3.4 交流電気負荷の電源定格	4.3.5 交流電気負荷の電源定格	3.3.4
3.3.5 三相交流負荷の不均衡率	4.3.6 三相交流負荷の不均衡率	3.3.5
3.3.6 絶縁距離	4.3.7 絶縁距離	3.3.6
3.3.7 絶縁の種類	4.3.8 電気絶縁システム及び電気 絶縁材料の耐熱クラス	3.3.7
3.3.8 定 格	4.3.9 定格	3.3.8
3.3.9 温度上昇限度	4.3.10 温度上昇限度	3.3.9
3.3.10 効 率	4.3.11 効率	3.3.10
3.3.11 絶縁抵抗	4.3.12 絶縁抵抗	3.3.11
3.3.12 耐電圧	4.3.13 耐電圧	3.3.12
3.3.13 誘導(誘導絶縁耐力)	4.3.14 誘導(誘導絶縁耐力)	3.3.13
3.3.14 接 地	4.3.15 接地	3.3.14
3.3.15 母線の定格電流	4.3.16 母線の定格電流	3.3.15
3.3.16 配線用電線の許容電流	4.3.17 配線用電線の許容電流	3.3.16
3.3.17 スイッチ・接点などの開閉 容量及び寿命	4.3.18 スイッチ・接点などの開閉 容量, 接触抵抗及び接触の 安定性	3.3.17
3.3.18 抵抗値の許容差	4.3.19 抵抗値の許容差	3.3.18
3.3.19 電気計器の目盛	4.3.20 電気計器の目盛	3.3.19
3.4 構造に対する要求事項	4.4 構造に対する要求事項	3.4
3.4.1 容 積	4.4.1 容積	3.4.1
3.4.2 質 量	4.4.2 質量	3.4.2

解説付表 1 一項目配列対比表(続き)

電気機器通則D版項目	電気機器通則E版項目	電気機器通則E版 の項目番号に対す るD版の項目番号
3.4.3 外 被	4.4.3 外被	3.4.3
3.4.4 保安構造	4.4.4 保安構造	3.4.4
3.4.5 耐衝撃強度	4.4.5 耐衝撃強度	3.4.5
3.4.6 落下強度	4.4.6 落下強度	3.4.6
3.4.7 機器取付けボルト	4.4.7 機器取付ボルト	3.4.7
3.4.8 寸法許容差	4.4.8 寸法許容差	3.4.8
3.4.9 機器への電線接続	4.4.9 機器への電線接続	3.4.9
3.4.10 ハンドル・とってなどの 操作と状態の表示	4.4.10 ハンドル・とってなどの 操作と状態の表示	3.4.10
3.4.11 端子などの配列及び表示	4.4.11 端子などの配列及び表示	3.4.11
3.4.12 扉・ふた	4.4.12 扉・ふた	3.4.12
3.4.13 遮 光	4.4.13 遮光	3.4.13
3.4.14 防そ(鼠)構造	4.4.14 防そ(鼠)構造	3.4.14
3.4.15 プラグなどの保持強さ	4.4.15 プラグなどの保持強さ	3.4.15
3.4.16 外線の導入方法	4.4.16 外線の導入方法	3.4.16
4. 部品・材料・加工方法	5 部品・材料・加工方法	4.
4.1 一般的要求事項	5.1 一般的要求事項	4.1
4.2 部 品	5.2 部品	4.2
4.2.1 小ねじ・ボルト・ナット類	5.2.1 小ねじ・ボルト・ナット類	4.2.1
4.2.2 ころがり軸受	5.2.2 ころがり軸受	4.2.2
4.2.3 ヒューズ	5.2.3 ヒューズ	4.2.3
4.2.4 巻線抵抗体	5.2.4 抵抗器	4.2.4
4.2.5 整流体		—
4.2.6 コンデンサ	5.2.5 コンデンサ	4.2.6
4.2.7 スイッチ・切替器	5.2.6 スイッチなど	4.2.7
4.2.8 マイクロスイッチ	5.2.7 マイクロスイッチ	4.2.8
4.2.9 埋込遮断器	5.2.8 埋込遮断器	4.2.9
4.2.10 気中遮断器	5.2.9 交流気中遮断器	4.2.10
4.2.11 電磁開閉器・電磁接触器 ・過電流継電器	5.2.10 電磁開閉器・電磁接触器 ・過電流継電器	4.2.11

解説付表 1 一項目配列対比表(続き)

電気機器通則D版項目	電気機器通則E版項目	電気機器通則E版 の項目番号に対す るD版の項目番号
4.2.12 補助継電器		—
4.2.13 電気計器	5.2.11 電気計器	4.2.13
4.2.14 シンクロ電機	5.2.12 シンクロ電機	4.2.14
4.2.15 電球・ソケット	5.2.13 電球・ソケット	4.2.15
4.2.16 蛍光ランプ・関連部品	5.2.14 蛍光ランプ・関連部品	4.2.16
4.2.17 表示灯		—
4.2.18 ガラスグローブ・前面ガラス	5.2.15 ガラスグローブ・前面ガラス	4.2.18
4.2.19 外線接続用端子盤・端子受け	5.2.16 外線接続用端子盤・端子受け	4.2.19
4.2.20 電線貫通金物	5.2.17 電線貫通金物	4.2.20
4.2.21 防振ゴム	5.2.18 防振ゴム	4.2.21
4.2.22 プリント回路板	5.2.19 プリント回路板	4.2.22
4.2.23 オリング		—
4.3 材 料	5.3 材料	4.3
4.3.1 材料の使用制限	5.3.1 材料の使用制限	4.3.1
4.3.2 構造用材料	5.3.2 構造用材料	4.3.2
4.3.3 導電材料	5.3.3 導電材料	4.3.3
4.3.4 配線材料	5.3.4 配線材料	4.3.4
4.3.5 抵抗材料	5.3.5 抵抗材料	4.3.5
4.3.6 絶縁材料	5.3.6 絶縁材料	4.3.6
4.3.7 合成樹脂材料	5.3.7 合成樹脂材料	4.3.7
4.3.8 パッキン・ガスケット・ 防振用ゴム材・緩衝用ゴム材	5.3.8 パッキン・ガスケット・ 防振用ゴム材・緩衝用ゴム材	4.3.8
4.3.9 電気絶縁用コンパウンド	5.3.9 電気絶縁用コンパウンド	4.3.9
4.3.10 プリント配線板	5.3.10 プリント配線板	4.3.10
4.4 加工方法	5.4 加工方法	4.4
4.4.1 防食処理	5.4.1 防食処理	4.4.1
4.4.2 導電部の接続	5.4.2 導電部の接続	4.4.2
4.4.3 ボルト・小ねじの止め方	5.4.3 ボルト・小ねじの止め方	4.4.3
4.4.4 合成樹脂材料の加工	5.4.4 合成樹脂材料の加工	4.4.4
4.4.5 巻線の絶縁処理	5.4.5 巻線の絶縁処理	4.4.5

解説付表 1－項目配列対比表(続き)

電気機器通則D版項目	電気機器通則E版項目	電気機器通則E版 の項目番号に対す るD版の項目番号
4.4.6 配線方法	5.4.6 配線方法	4.4.6
5. 表 示	6 表 示	5.
5.1 品名・定格などの表示	6.1 機器及び部品の表示	新設
5.2 接続・用途・操作などの表示	6.2 品名・定格などの表示	5.1
5.3 取扱いの説明などの表示	6.3 接続・用途・操作などの表示	5.2
5.4 注意又は危険の表示	6.4 取扱いの説明などの表示	5.3
	6.5 注意又は危険の表示	5.4

解説付表 2－標準年間使用時数の例

使用条件	使用時数 (時 間)	適用例
年間連続的に使用する 時間	8 760	電源監視制御盤，応急監視制御盤，機関自動監視記録装置， 伝送装置，400 Hz 電動発電機装置，火災警報装置，自動電 話交換機，液面計
長時間又は行動中連続 的に使用する機器	3 000	電気式回転計，速力回転通信記録器，主機遠隔操縦装置，軸 馬力計測装置，無電池電話装置
行動中，任務に応じて使 用する機器のうち，使用 時数の少ないもの	600	ヘリコプタ起動用 400 Hz 電動発電機，ヘリコプタ整備用 400 Hz 電動発電機，ヘリコプタ着艦拘束装置，水平灯動揺安定 装置

解説付表 3－沿面距離及び空間距離の各国諸規格

a) 沿面距離 各規格における 1 040 V の場合

	1 040 V における 沿面距離	備 考
NDS	38.0 mm (at 1 000 V)	600～1 000 V は 38.0 mm 1 000 V 以上は規定なし
IEC* ¹	33.3 mm	32 mm(at 1 000 V)  規定に従い補間 40 mm(at 1 250 V)
DIN/VDE* ²	2.5 mm	900～1 200 V は 25 mm
MIL	38.3 mm	600～1 000 V は 38.0 mm  1 000～3 000 V は 50.8 mm と, STEP 状となっているが 1 000 V 38.0 mm, 3 000 V 50.8 mm のポイントとして間を補間
注 *1 IEC-664A 1981 TABLE IV Pollution Degree 4 Material Group IIIa 一番グレードの低い絶縁材料種別を採用した場合の数値とした。 *2 VDE-0110 b/27.9 TABLE4 絶縁材料 D (リブ無し)		

b) 空間距離 各規格における 1 040 V の場合

	1 040 V における 空間距離	備 考
NDS	12.7 mm (at 1 000 V)	600～1 000 V は 12.7 mm 1 000 V 以上は規定なし
IEC	14.0 mm (at 1 000 V)	600～1 000 V は 14 mm 1 000 V 以上は規定なし
DIN/VDE	12 mm	900～1 200 V は 12 mm
MIL	13.5 mm	600～1 000 V は 12.7 mm  1 000～3 000 V は 50.8 mm 沿面と同様に補間

解説付表 4－艦橋内装備機器の表示ランプの用途と色（１９ＤＤの例）

表示ランプ色		乳 白 色 WL	緑 色 GL	赤 色 RL	黄 赤 色 OL	備 考
機 器 名 称	用 途					
発着艦作業状況表示盤	状 況 表 示	○				
航海灯・信号灯制御盤	航海灯電源表示	○				
	信号灯電源表示	○				
	警報灯警報電源表示	○				
	航海灯断線警報表示			○		
	航跡灯通電表示	○				
	緊急船舶灯通電表示		○			
航空標識灯操作箱	電 源 表 示	○				
	着 可 表 示		○			
	準 備 表 示				○	
	着 否 表 示			○		
非 常 受 信 器	警報場所表示			○		
艦 橋 操 縦 盤	軸ブレーキ通信「脱」	○				
	「かん」	○				
	軸ブレーキ作動「脱」		○			
	「かん」			○		
	前 進 表 示		○			
	後 進 表 示			○		
	主機選択表示	○				
吹 鳴 装 置	電源表示	○				
	ヒートホーンスペースヒータ動作		○			
	エアホーンスペースヒータ動作		○			
応 急 警 報 箱	警 報 表 示			○		
電 話 呼 出 し ブ ザ	呼 出 し 表 示				○	

解説付表 5 一用途銘板の種類 (19DD の例)

[illegible]

解説付表 5－用途銘板の種類（１９ＤＤの例）（続き）

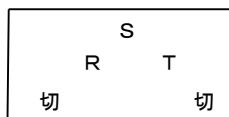
装 備 場 所	用途銘板の種類 機器名称	黒地 白文字・ 裏面彫刻	黒地 蓄光塗料・ 裏面彫刻	白地 黒文字		赤地 白文字		黄地 黒文字		ステン レス地・ 表面彫刻	クロム メッキ・ 表面彫刻	アルミ 地・黒文字	備 考
				裏面 彫刻	表面 彫刻	裏面 彫刻	表面 彫刻	裏面 彫刻	表面 彫刻				
露 天	信号灯用レセプタクル			○									
	プロセクタ用レセプタクル							○					
	プロセクタ用スイッチ							○					
	電話コンセント		○										
	応急電話コンセント		○										
部	30cm 信号探照灯								③				③取扱銘板
	スイッチ付レセクタクル(SK)							○					
	液 量 指 示 計									○			
	波 除 箱									○			

1. 主配電盤

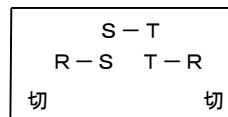
(1) E L S (接地検定灯)



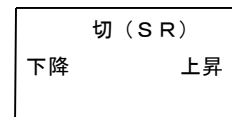
(2) A S (電流灯)



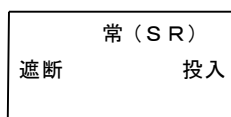
(3) V S (電圧計)



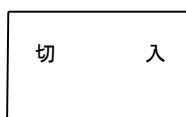
(4) G S (ガバナ)



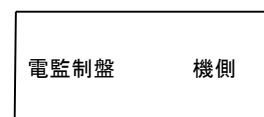
(5) C S (A C B操作)



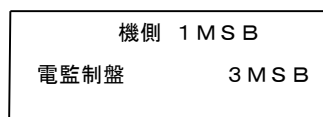
(6) S H S (スペースヒータ)



(7) G C S (ガバナ制御) / S P - C O S (単独-平行)

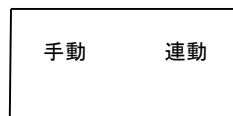


(8) 2 G - C P S (発電機操作位置選択)

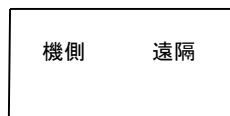


2. 400 Hz M - G 制御盤

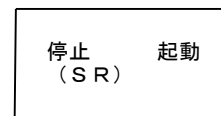
(1) 冷却海水ポンプ



(2) 400 Hz M - C

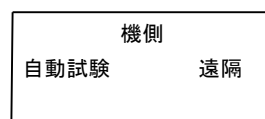


(3) 発停スイッチ (ポンプ / M - G とも)

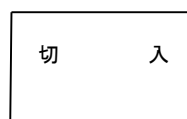


3. 発電機原動機機側操作盤

(1) 起動選択スイッチ

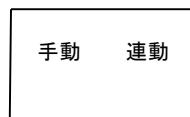


(2) 電源

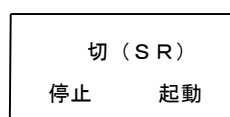


4. 主機操縦盤

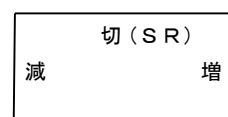
(1) ポンプ / 主空気圧縮機



(2) モータリング



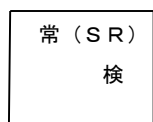
(3) 主機 / C P P の手動増減速



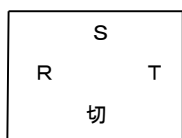
注記 : (S R) とは、自己復帰形のスイッチで、操作後にその位置に自動的に戻るものである。

5. 照明給電盤

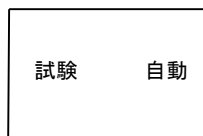
(1) E L S



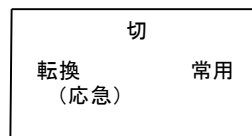
(2) A S



6. A B T

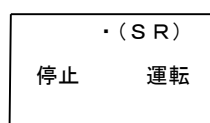


7. M B T

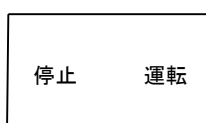


8. 起動器

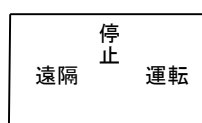
(1) U V P



(2) U V R (その 1)

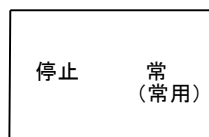


(3) U V R (その 2)

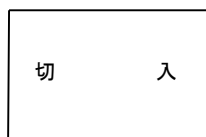


[停止 (常用)] ← J P - 5 供給 (移送) ポンプの例で，起動器はポンプ室外にあり，機側に操作スイッチがある。

9. 非常停止スイッチ



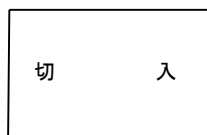
10. 分電箱 (電源)



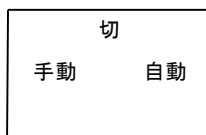
11. スイッチ付レセプタクル (115 V/440 V)



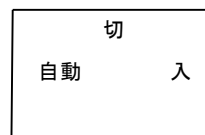
12. 小形スイッチ



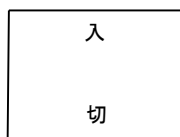
13. 暗順応制御盤



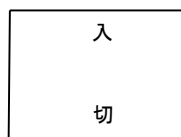
14. 応急灯



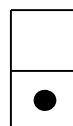
15. A Q B



16. 液量計電源 (トグル)



17. 小形スイッチ



つまみが「上→入」のとき，

● (白塗り) がでる。

解説付図 1 - 操作スイッチ・切換スイッチ等の銘板記入文字例 (続き)

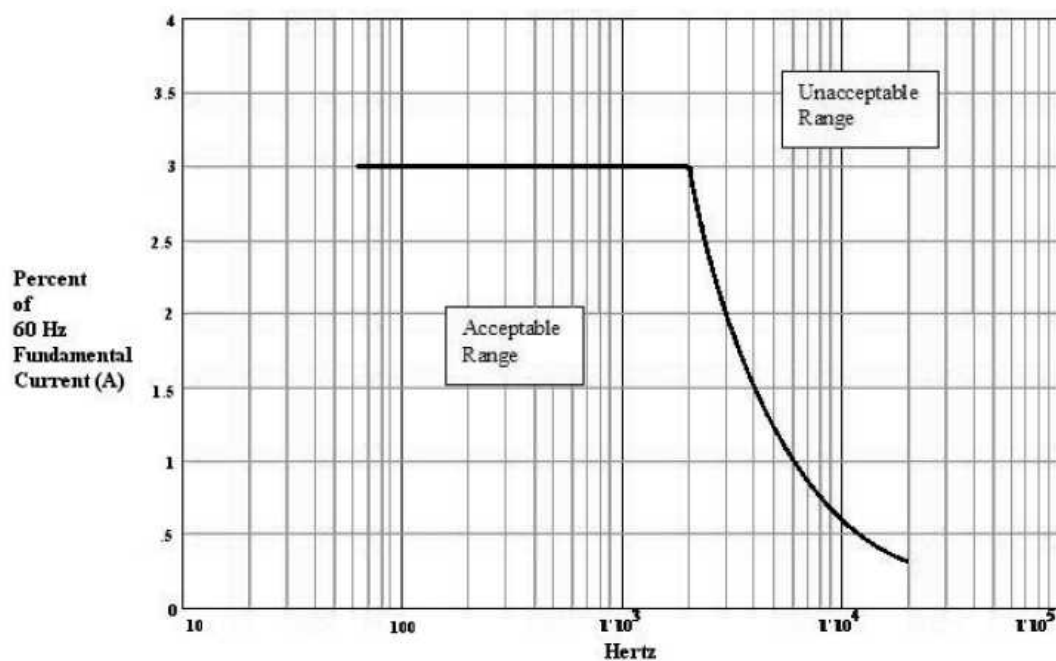


FIGURE 17. Limit line for currents at frequencies greater than 60 Hz for equipment greater than or equal to 1 kVA.

解説付図 2 kVA 以上の機器の高調波限度値

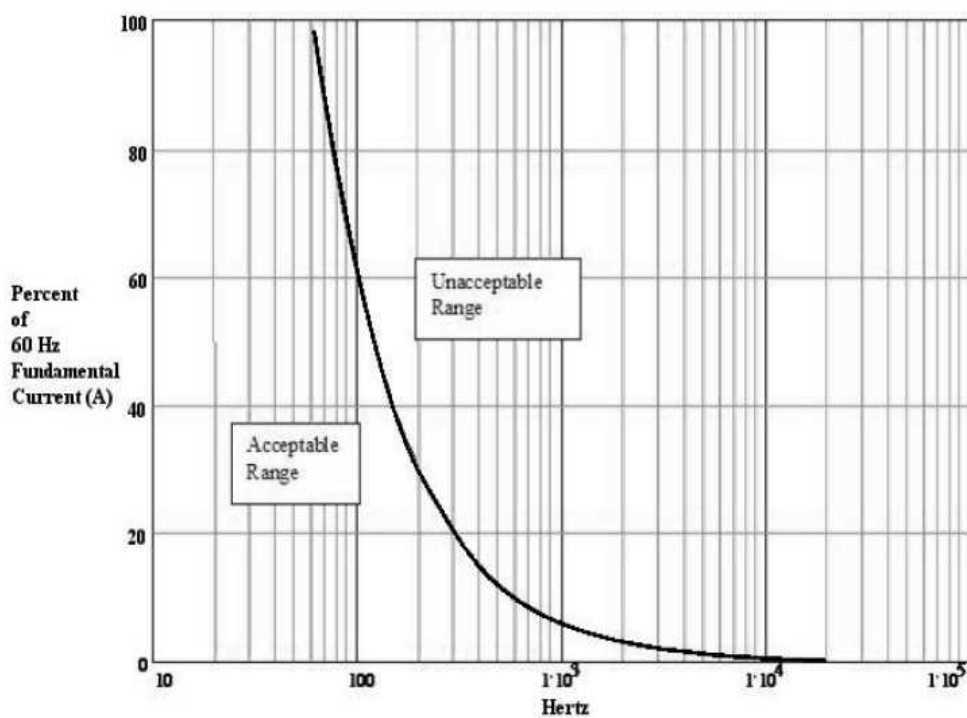


FIGURE 18. Limit line for currents at frequencies greater than 60 Hz for equipment less than 1 kVA.

解説付図 3 kVA 未満の機器の高調波限度値

艦船用電気機器通則の規格原案作成及び
艦船用電気機器試験方法の規格原案調査・作成作業委員会

所属

一般社団法人日本電機工業会

(主査) ジャパンマリンユナイテッド株式会社

(委員) 株式会社 I H I

川崎重工業株式会社

ジャパンマリンユナイテッド株式会社

東芝三菱電機産業システム株式会社

株式会社日立製作所

富士電機株式会社

三井造船株式会社

三菱重工業株式会社

艦船ぎ装経験者

(事務局) 一般社団法人日本電機工業会

一般社団法人日本船用工業会

(主査) 大石電機工業株式会社

(委員) 株式会社エヌゼットケイ

大石電機工業株式会社

株式会社北澤電機製作所

桑畑電機株式会社

株式会社湘南工作所

寺崎電気産業株式会社

東洋エレクトロニクス株式会社

株式会社フジクラ

森尾電機株式会社

艦船ぎ装経験者

(事務局) 一般社団法人日本船用工業会