

# 電波利用環境委員会報告（案）

## 1 審議事項

情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会は、電気通信技術審議会諮問第3号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」に基づき、CISPR 14-1「家庭用電気機器、電動工具、及び類似機器に関する電磁両立性規格：第1部 妨害波」及びCISPR 16-2-1「無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格 第2部 第1編 伝導妨害波の測定」を国内規格として採用する場合の技術的諸問題について審議を行った。

## 2 委員会の構成

電波利用環境委員会は、審議の促進を図るために委員会に設置されたCISPR A作業班及びCISPR F作業班並びに各作業班の下に設けた答申作業班で審議を行った。

電波利用環境委員会、各作業班、各答申作業班の構成は、それぞれ別表のとおりである。

## 3 審議経過

審議経過は次のとおりである。

### (1) CISPR委員会（平成23年1月17日まで）

#### ア CISPR 14-1（Fグループにおいて検討）

CISPR規格のうち、CISPR 14-1：（第5.1版2009）について、平成22年3月、CISPR委員会Fグループ第17回会合において作業班の設置と審議の開始が決定された。

CISPR 14-1第5.1版国内答申作業班（以下、国内答申作業班と称す）会議を平成22年4月15日から開始した。国内答申作業班会議を7回、Fグループ会議を1回開催し、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」について、翻訳案、答申案、国際規格と答申案との比較表案及び前回答申と答申案との比較表案の検討を行った。

#### イ CISPR16-2-1（Aグループにおいて検討）

平成20年12月25日、答申検討作業班でCISPR 16-2-1第2版「無線周波妨

害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格 第2部 第1編「伝導妨害波の測定」を国内答申することを決定した。

その後、答申検討作業班は具体的な答申化作業を開始した。答申検討作業班会議を7回開催し、翻訳案、答申素案、国際規格との対照表案の検討を行った。

(2) 電波利用環境委員会（平成23年1月18日から）

ア CISPR 14-1（CISPR F作業班において検討）

CISPR F作業班を1回開催し、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」について、答申案、国際規格と答申案との比較表案及び前回答申と答申案との比較表案の検討を行い、結果を取りまとめた。

イ CISPR16-2-1（CISPR A作業班において検討）

答申検討作業班会議を1回開催し、「無線周波妨害波およびイミュニティ測定法」第2部 第1編「伝導妨害波の測定法」について翻訳案、答申素案、国際規格との対照表案の検討を行い、平成23年6月15日のCISPR A作業班第1回会合において結果を取りまとめた。

ウ 平成23年7月29日に電波利用環境委員会第3回会合を開催し、CISPR F作業班及びCISPR A作業班の報告を基に、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」及び「無線周波妨害波およびイミュニティ測定法」第2部 第1編「伝導妨害波の測定法」に関する一部答申（案）を取りまとめ、関係者から意見聴取を行うこととしたが、意見陳述の申し出は無かった。

エ 平成23年8月29日に電波利用環境委員会第4回会合を開催し、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」及び「無線周波妨害波およびイミュニティ測定法の技術的条件」第2部 第1編「伝導妨害波の測定法」に関する一部答申（案）を取りまとめた。

#### 4 審議結果

「国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格について」のうち、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」及び「無線周波妨害波およびイミュニティ測定法の技術的条件」第2部 第1編「伝導妨害波の測定法」について、審議の結果、別添1及び別添2のとおり一部答申（案）を取りまとめた。

「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定

法」において、150kHz～500 kHzにおける妨害波電源端子電圧の許容値を、インバータ応用機器については、国際規格における許容値より24dB大きい値とするデビエーションを採用した。インバータ応用機器とは、インバータ技術によってモータ(送風機、圧縮機等)の回転数を変化させて能力を可変できる機器である。これは、わが国の電源インフラに合わせて設計された機器において、漏洩電流を規定する規格に適合させると国際規格による許容値を満足することができないためである。

尚、国際規格に整合させることが望ましく、このデビエーションに関しては、5年後を目処に、電源インフラの状況や技術の進展を考慮して見直すこととする。

## 5 一部答申の概要

### (1) 「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」

本規格は、家庭用電気機器、電動工具及び類似機器から発生する電磁エネルギー(妨害波)レベルの測定法、及び許容値を規定している。そのレベルの測定法は、装置筐体から放射される電界強度を測定する放射妨害波とその代替となる妨害波電力、電源線端子および補助(負荷)端子から伝導する妨害波を測定する妨害波電圧について定められている。許容値は、無線放送及び通信サービスを保護するために、機器からの妨害波が十分に低いレベルに抑制されるよう定められている。

本規格は、モータ及びスイッチ又は制御素子によって主な機能が遂行される家庭用電気機器、電動工具及び類似の機器から発生する無線周波妨害波の伝導及び放射に適用する。ただし、無線周波エネルギーを意図的に発生する機器や、照明機器には適用しない。

例えば次のような機器に本規格を適用する。

家庭用電気機器、電動工具、半導体素子を用いた制御装置、モータ駆動の医療用機器、電気/電子玩具、自動販売機、並びに映写機又はスライドプロジェクタ。商用電源で動作する機器と電池で動作する機器の両方が含まれる。

### (2) 「無線周波妨害波およびイミュニティ測定法の技術的条件」第2部 第1編「伝導妨害波の測定法」

本編は、9 kHz～30 MHzの周波数範囲における伝導妨害波の測定方法に関する基本的な技術条件を示したものであり、下記の構成となっている。

- 1 章 適用範囲
- 2 章 引用規格
- 3 章 定義
- 4 章 被測定妨害波の分類
- 5 章 測定装置の接続
- 6 章 測定における一般的要求事項および条件
- 7 章 周波数 9 kHz から 30 MHz までの伝導妨害波測定
- 8 章 妨害波の自動測定
- 付則 A (情報) 電気機器と擬似電源回路網の接続に関する手引き
- 付則 B (情報) スペクトラムアナライザおよび掃引型測定用受信機の使用
- 付則 C (情報) 伝導妨害波測定に複数の検波器を使用したときの判定手順
- 付則 D (情報) 平均値検波器を使用する場合の掃引速度と測定時間
- 付則 E (情報) 擬似電源回路網を使用する試験配置の改善指針

なお、平成12年度電気通信技術審議会答申「無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件」に記載されている伝導妨害波の測定法に関する規定は、本編で置き換える。

## 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会 構成員

(敬称略、専門委員は五十音順 平成23年8月29日現在)

	氏 名	主 要 現 職
主 査	ふじわら おさむ 藤原 修	名古屋工業大学工学研究科 教授
主査代理	あんどう まこと 安藤 真	東京工業大学大学院理工学研究科 教授
専門委員	あめみや ふじお 雨宮 不二雄	NTTアドバンステクノロジー(株) EMCチーム主幹担当
〃	いけだ すみこ 池田 澄子	(社)全国消費生活相談員協会 専務理事
〃	いづえ まきひろ 井上 正弘	一般社団法人KEC関西電子工業振興センター
〃	うえの しょうごう 上野 照剛	九州大学大学院工学研究院 特任教授
〃	くまだ あきこ 熊田 亜紀子	東京大学大学院工学系研究科 准教授
〃	くろだ みちこ 黒田 道子	東京工科大学コンピュータサイエンス学部 教授
〃	しのづか たかし 篠塚 隆	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究所
〃	しらい ともゆき 白井 智之	名古屋市立大学大学院 医学研究科 名誉教授
〃	たき まさお 多氣 昌生	首都大学東京大学院理工学研究科 教授
〃	たなか けんじ 田中 謙治	(財)テレコムエンジニアリングセンター 理事
〃	たまだ かおる 玉田 薫	九州大学先導物質化学研究所 教授
〃	つかはら ひとし 塚原 仁	日産自動車(株) 電子信頼性グループ主査
〃	とくだ まさみつ 徳田 正満	東京大学大学院新領域創成科学研究科 客員共同研究員
〃	のじま としお 野島 俊雄	北海道大学大学院情報科学研究科 教授
〃	はせやま みき 長谷山 美紀	北海道大学大学院情報科学研究科 教授
〃	はやし りょうじ 林 亮治	三菱電気(株) 情報技術総合研究所 光マイクロ波回路技
〃	ふくなが かおり 福永 香	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究所 研究マネージ
〃	ほり かずゆき 堀 和行	ソニー(株) 品質センター コンプライアンス推進G p 課
〃	やまなか ゆきお 山中 幸雄	(独)情報通信研究機構 社会還元促進部門統括
〃	わたなべ そういち 渡邊 聡一	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究所 研究マネージャ

(計22名)

## C I S P R A作業班 構成員

(敬称略、専門委員は五十音順 平成23年8月29日現在)

氏 名		主 要 現 職
主 任	しのづか たかし 篠塚 隆	(独) 情報通信研究機構 電磁波計測研究所 電磁環境研究室
主任代理	たじま きみひろ 田島 公博	日本電信電話(株) NTT 環境エネルギー研究所 第一推進プロジェクト プロジェクトマネージャ
構 成 員	あめみや ふじお 雨宮 不二雄	NTT アドバンステクノロジー(株) ネットワークシステム事業 本部システム開発ビジネスユニット EMC チーム主幹担当部長
〃	いしがみ しのぶ 石上 忍	(独) 情報通信研究機構 電磁波計測研究所 電磁環境研究室 主任研究員
〃	いしだ ひろのり 石田 宏紀	一般社団法人 電波産業会研究開発本部電磁環境グループ担当 部長
〃	くろぬま ひろし 黒沼 弘	協立電子工業(株) EMC 研究所所長
〃	こねもり あきお 小根森 章雄	一般社団法人 日本電機工業会家電 EMC 技術専門委員会委員
〃	すぎうら あきら 杉浦 行	(独) 情報通信研究機構 R&D アドバイザー
〃	たるさわ よしあき 垂澤 芳明	(株) NTTドコモ先進技術研究所 アンテナ・デバイス研究グループ主幹研究員
〃	なかむら てつや 中村 哲也	(社) ビジネス機械・情報システム産業協会 電磁環境小委員会委員
〃	はだ たかはる 羽田 隆晴	一般財団法人 日本品質保証機構 総合製品安全部門 品質・技術推進室 参与
〃	はますみ ひろゆき 濱住 啓之	日本放送協会放送技術研究所 放送ネットワーク研究部 主任研究員
〃	はりや えいぞう 針谷 栄蔵	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター 専門委員会推進部 技監
〃	ひらた まさゆき 平田 真幸	富士ゼロックス(株) 国際認証センター長
〃	ほし りょうたろう 星 綾太郎	一般財団法人 VCCI 協会技術専門委員会委員
〃	みつづか のぶゆき 三塚 展幸	(財) テレコムエンジニアリングセンター 松戸試験所 電磁環境試験グループ 技師
〃	みやた くにゆき 宮田 邦行	一般社団法人 電子情報技術産業協会 EMC 測定法専門委員会委員長
〃	やました ひろはる 山下 洋治	一般財団法人 電気安全環境研究所横浜事業所 EMC 試験センター グループマネージャ

(計 18 名)

## C I S P R F作業班 構成員

(敬称略、構成員は五十音順 平成23年8月29日現在)

氏 名		主 要 現 職
主 任	たき まさお 多氣 昌生	首都大学東京大学院 理工学研究科 教授
主任代理	ひらとも よしみつ 平伴 喜光	パナソニック電工(株) 照明事業本部 照明品質改革センター課長
主任代理	やました ひろはる 山下 洋治	一般財団法人 電気安全環境研究所横浜事業所 EMC 試験センターグループマネージャ
構 成 員	いしだ ひろのり 石田 宏紀	一般社団法人 電波産業会研究開発本部電磁環境グループ担当部長
〃	いのうえ まさひろ 井上 正弘	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター
〃	かんの しん 菅野 伸	日本電信電話(株) 環境エネルギー研究所 エネルギーシステムプロジェクトチーム 電磁環境技術グループ主任研究員
〃	ぎょうてん まさよし 業天 正芳	パナソニック(株) ライティング社 照明事業 BU 品質保証グループ 審査・評価チームチームリーダー
〃	くぼ としひろ 久保 歳弘	日本放送協会技術局 送受信技術センター 受信技術部 副部長
〃	しのづか たかし 篠塚 隆	(独) 情報通信研究機構 電磁波計測研究所 電磁環境研究室
〃	とくだ まさみつ 徳田 正満	東京大学大学院新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 大崎研究室 客員共同研究員
〃	なかの よしたか 中野 美隆	一般社団法人日本電機工業会家電部 技術課主任
〃	はだ たかはる 羽田 隆晴	一般財団法人 日本品質保証機構 総合製品安全部門 品質・技術推進室 参与
〃	まえかわ やすのり 前川 恭範	一般社団法人日本電機工業会家電 EMC 技術専門委員会委員
〃	みつづか のぶき 三塚 展幸	(財) テレコムエンジニアリングセンター 松戸試験所 電磁環境試験グループ 技師
〃	もりみつ かずや 森光 和也	一般社団法人日本電機工業会家電 EMC 技術専門委員会委員長

(計 15 名)

## CISPR16-2-1答申検討作業班名簿

(敬称略、構成員は五十音順 平成23年8月29日現在)

氏 名		主 要 現 職
主 任	しのづか たかし 篠塚 隆	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究所 電磁環境研究室
幹 事	たじま きみひろ 田島 公博	日本電信電話(株) NTT 環境エネルギー研究所 第一推進プロジェクト プロジェクトマネージャ
委 員	あめみや ふじお 雨宮 不二雄	NTT アドバンステクノロジー(株) ネットワークシステム事業 本部システム開発ビジネスユニット EMC チーム主幹担当部長
〃	いしがみ しお 石上 忍	(独)情報通信研究機構 電磁波計測研究所 電磁環境研究室 主任研究員
〃	いのうえ まさひろ 井上 正弘	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター
〃	おさべ くにお 長部 邦廣	(株)電磁環境試験所認定センター
〃	くろま ひろし 黒沼 弘	協立電子工業(株) EMC 研究所所長
〃	すぎうら あきら 杉浦 行	(独)情報通信研究機構 R&D アドバイザー
〃	たるさわ よしあき 垂澤 芳明	(株)NTTドコモ総合研究所 ワイヤレスデバイス研究グル ープ主幹研究員
〃	なかむら てつや 中村 哲也	(社)ビジネス機械・情報システム産業協会 電磁環境小委員 会委員
〃	はだ たかはる 羽田 隆晴	一般財団法人 日本品質保証機構総合製品安全部門 品質・ 技術推進室参与
〃	はりや えいぞう 針谷 栄蔵	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター 専門委員会推 進部 技監
〃	ひらた まさゆき 平田 真幸	富士ゼロックス(株) 国際認証センター長
〃	ほし りょうたろう 星 綾太郎	一般財団法人VCCI協会 技術専門委員会委員
〃	みつづか のぶゆき 三塚 展幸	(財)テレコムエンジニアリングセンター松戸試験所電磁環境 試験グループ技師
〃	みやた くにゆき 宮田 邦行	一般社団法人 電子情報技術産業協会マルチメディア EMC 専 門委員会委員

(計 16 名)



## CISPR 14-1 第5.1版国内答申作業班メンバー

(敬称略 順不同 平成23年8月29日現在)

役職	氏名	所属及び役職
主任	まえかわ やすのり 前川 恭範	一般社団法人日本電機工業会 家電EMC技術専門委員会 CISPR 14-1 国内化WG 主査 (ダイキン工業(株) 滋賀製作所 空調生産本部 デバイス技術グループ)
メンバー	いのうえ まさひろ 井上 正弘	一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター
メンバー	おおさわ みつはる 大澤 光治	(社) 日本アミューズメントマシン工業協会 (株)バンダイナムコゲームス 事業推進本部 品質保証部 参事)
メンバー	かいいたつ まさつぐ 海達 昌嗣	(社) 日本玩具協会 (株)タカラトミー 安全品質統括室 品質統括部 品質管理課 係長)
メンバー	かさほら しげる 笠原 茂	一般社団法人 日本自動販売機工業会 (パナソニック(株) ホームアプライアンス社 自販機ビジネスユニット 技術グループ 技術企画チーム チームリーダー)
メンバー	かんの しん 菅野 伸	日本電信電話(株) 環境エネルギー研究所 エネルギーシステムプロジェクトチーム 電磁環境技術グループ 主任研究員
メンバー	はだ たかはる 羽田 隆晴	一般財団法人日本品質保証機構 総合製品安全部門 品質・技術推進室 参与
メンバー	ひらとも よしみつ 平伴 喜光	電波利用環境委員会 CISPR F作業班 (パナソニック電工(株) 照明事業本部 照明品質革新センター 課長)
メンバー	ほりはら たかひろ 堀原 崇弘	(社) 日本玩具協会 (株)バンダイ プロダクト保証部 品質保証トイエンターテインメント チーム リーダー)
メンバー	みつしま かずゆき 満嶋 和行	(社) 日本冷凍空調工業会 EMC委員会 (三菱電機(株) 静岡製作所 電子制御開発プロジェクトグループ インバータ設計 グループマネージャ)
メンバー	やました ひろはる 山下 洋治	一般財団法人電気安全環境研究所 横浜事業所 EMC試験センター グループマネージャ
メンバー (事務局)	なかの よしたか 中野 美隆	一般社団法人日本電機工業会 家電部 技術課 主任

(計12名)

諮問第 3 号

「国際無線障害特別委員会（C I S P R）の諸規格について」

のうち

「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの  
妨害波の許容値と測定法」

# 目次

- 1 適用範囲
  - 2 引用規格
  - 3 定義
  - 4 妨害波の許容値
    - 4.1 連続妨害波
    - 4.2 不連続妨害波
  - 5 妨害波端子電圧の測定方法（148.5kHz から 30MHz まで）
    - 5.1 測定装置
    - 5.2 測定手順と配置
    - 5.3 供試機器以外の原因による妨害波の低減
  - 6 妨害波電力の測定方法（30MHz から 300MHz まで）
    - 6.1 測定装置
    - 6.2 電源線上での測定手順
    - 6.3 電源線以外の導線の末端に補助機器を接続した機器に対する特別な要求事項
    - 6.4 測定結果の評価
  - 7 動作条件と結果の解釈
    - 7.1 一般事項
    - 7.2 特定機器及び組み込み部品に対する動作条件
    - 7.3 標準動作条件及び通常負荷
    - 7.4 結果の評価
  - 8 CISPR の無線妨害許容値の解釈
    - 8.1 CISPR 許容値の意義
    - 8.2 型式試験
    - 8.3 大量生産する機器の許容値に対する適合性
    - 8.4 不適合
  - 9 放射妨害波の測定方法（30MHz から 1000MHz まで）
  - 10 測定の不確かさ
- 付則 A スイッチング動作により発生する妨害波の許容値として式  $20\text{Log}_{10}(30/\lambda)$  が適用出来る機器
- 付則 B 妨害波許容値への適否を決定する上位四分価法の使用例
- 付則 C 不連続妨害波（クリック）の測定のための指針
- 付則 ZA CISPR14-1 に規定のない機器の動作条件
- 参考文献

## 家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定方法

本規格は、国際規格 CISPR 14-1 第 5.1 版(2009)「家庭用電気機器、電動工具、及び類似機器に関する電磁両立性規格：第 1 部 妨害波」に準拠するものである。

### 1. 適用範囲

1.1 本規格は、モータ及びスイッチ又は制御素子によって主な機能が遂行される家庭用電気機器、電動工具及び類似の機器から発生する無線周波妨害波の伝導及び放射に適用する。ただし、無線周波エネルギーを意図的に発生する機器や、照明機器には適用しない。

例えば次のような機器に本規格を適用する：家庭用電気機器、電動工具、半導体素子を用いた制御装置、モータ駆動の医用機器、電気/電子玩具、自動販売機、並びに映写機又はスライドプロジェクタ。商用電源で動作する機器と電池で動作する機器の両方が含まれる。

本規格の適用範囲には下記のものも含まれる：

－モータ、スイッチング素子（例、電力用又は保護用リレー）のような、上述の機器の個々の部品も本規格の対象になるが、特に規定しない限り、妨害波に関する要求事項を適用しない。

この規格の適用範囲から除外されるものは下記である。

－ 無線周波数範囲における全ての妨害波に関する要求事項が、国内法令において規格化されている機器。  
－ 情報通信審議会答申等の中で明白に規格化されている機器。

注 1：例としては、下記のものがある。

- － 照明器具（子供用の携帯するものを含む）、放電ランプ及びその他の照明機器。：電波法令、電気用品安全法令
  - － オーディオ及びビデオ機器並びに電子楽器（玩具を除く）。：電気用品安全法令、(7.3.5.4.2 項も参照)
  - － 電力線搬送装置：電波法令
  - － 加熱及び医療用に無線周波エネルギーを発生し、利用する機器。：電波法令、電気用品安全法令
  - － 電子レンジ（ただし、多機能機器については 1.3 項を参照のこと）。：電波法令、電気用品安全法令
  - － 情報技術装置、例えばホームコンピュータ、パーソナルコンピュータ、電子複写機等。：情報通信審議会答申、電気用品安全法令
  - － 自動車に搭載して用いる電気機器。：情報通信審議会答申 CISPR 諸規格のうち、「車両モーターボート点火エンジン駆動の装置からの妨害波の許容値及び測定法」(平成 5 年 6 月 21 日答申)
  - － 無線操縦装置、トランシーバ及びその他の無線送信機。玩具と共に用いるものも含む。
  - － アーク溶接機：電気用品安全法令
- － 制御装置又は機器であって、1 相あたり 25A を超える定格入力電流を持つ半導体装置を内蔵する制御装置を有するもの。
- － 単独で使用する電源。

注 2：自動車、船舶又は航空機の電源システムで動作する玩具は本規格の対象としない。

1.2 適用周波数範囲は 9kHz から 400GHz までである。

1.3 本規格の異なった節及び／又は他の規格が同時に適用される多機能機器については、動作している各々の機能について、それぞれの節あるいは規格の規定を満足しなければならない。詳細については 7.2.1 項に述べるとおりである。

1.4 本規格で規定する妨害波の許容値は、無線障害に関する防止効果と、機器の妨害波低減対策に要する経済的な影響を確率的に考慮して定めたものであり、機器がこの許容値を満足していても、例外的に無線障害が起こる場合がある。この場合には、追加の規定が必要になることがある。

1.5 機器の安全に関する電磁現象の影響については本規格では適用範囲から除外する。

### 2. 引用規格

次の参照文書は、この文書の適用に当たって不可欠である。発行年がある参照文書については、

引用された版だけを適用する。発行年がない参照文書については、その参照文書の最新版（修正すべてを含む）を適用する。

- (1)  
JISC60050-161 : 1997、EMC に関する IEC 用語（IEC60050-161 第 2 版及び修正 1 に準拠）  
IEC60050-161 : 1998 (第 2 版修正 2)、国際電気技術用語（IEV）- 161 節：電磁両立性
- (2)  
JISC9335-2-76 : 2005、家庭用及びこれに類する電気機器の安全性-第 2-76 部：電気柵用電源装置の個別要求事項  
（「IEC60335-2-76:2002、家庭用電気機器及び類似機器-安全-第 2-76 部 電気柵の電源装置の個別要求事項」に準拠。）
- (3)  
JISC8105-2-4:2003、照明器具-第 2-4 部：一般用移動灯器具に関する安全性要求事項  
（「IEC60598-2-4:1997、照明器具-第 2-4 部：個別要求事項-第 4 節：携帯汎用照明器具」に準拠）
- (4)  
IEC60598-2-10 : 2003、照明器具-第 2-10 部：個別要求事項-子供用の携帯照明器具
- (5)  
JISC61000-4-20 : 2006 電磁両立性-第 4-20 部：試験及び測定技術-TEM（横方向電磁界）導波管のエミッション及びイミュニティ試験
- (6)  
情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「電気照明及び類似機器の無線妨害波特性の許容値及び測定法（平成 17 年度答申）（CISPR15 第 6.2 版：2002）」
- (7)  
情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件 第 1 部-第 1 編：測定用受信機」（平成 19 年度答申）（CISPR16-1-1 第 2.1 版：2006）
- (8)  
情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティの測定装置の技術的条件 第 1 部-第 2 編：補助装置-伝導妨害波」（平成 19 年度答申）（CISPR16-1-2 第 1.1 版：2006）
- (9)  
情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件 第 1 部-第 3 編：補助装置-妨害波電力」（平成 19 年度答申）（CISPR16-1-3 第 2.0 版：2004）
- (10)  
情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件 第 1 部-第 4 編：補助機器-放射妨害波」（平成 19 年度答申）（CISPR16-1-4 第 2.0 版：2007）  
  
CISPR16-1-4:第 2 版修正 1 :2007 無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格-第 1 部-第 4 編：補助装置-放射妨害波
- (11)  
CISPR16-2-1:2003、無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格-第 2 部-第

## 1 編：無線周波妨害波及びイミュニティ測定法－伝導妨害波測定法

(12)

情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件 第 2 部 第 2 編 妨害波電力の測定法」(平成 22 年度答申) (CISPR16-2-2:2003)

(13)

情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件 第 2 部 第 3 編 放射妨害波測定」(平成 20 年度答申) (CISPR16-2-3 第 2.0 版:2006)

(14)

CISPR16-4-2:2003 無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置と測定法に関する規格－第 4 部-第 2 編：不確かさ、統計及び許容値のモデル－測定装置の不確かさ

(15)

情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「情報技術装置からの妨害波の許容値と測定方法」(平成 22 年度答申) (CISPR22 第 6.0 版:2008)

### 3. 定義

本規格の目的のために、次の特定の定義のほか、JISC60050-161 及び IEC60050-161 の定義を適用する。

3.1 以下の用語の定義は CISPR16-2-1、引用規格(12) (CISPR16-2-2)による。

基準接地、供試機器 (EUT)、レベル、重み付け

3.2 クリック

その振幅が連続妨害波の準尖頭値による許容値を超える妨害波であって、継続時間が 200ms 以下、かつ後続の妨害波から少なくとも 200ms 離れているもの。継続時間は測定用受信機の間周波基準レベルを超えることで決定される。クリックは多数のインパルスを含む場合があるが、この場合のクリックの幅は、最初のインパルスの開始から最終のインパルスの終了までである。

注：ある条件のもとで、ある種の妨害波はこの定義から除外される。(4.2.3 項参照)

3.3 中間周波基準レベル

連続妨害波の許容値に等しい準尖頭値の指示を生ずる無変調正弦波信号の測定用受信機の間周波出力に相当する値。

3.4 スイッチ動作

スイッチ又は接点の 1 回の開動作又は閉動作。

注：クリックが観測されるか否かとは無関係である。

3.5 最小観測時間  $T$

クリック (又はスイッチ動作) を計測する際に、単位時間当たりのクリックの数 (又はスイッチ動作の回数) を統計的に確かなものとするために必要な最小時間 (7.4.2.1 項も参照)。

3.6 クリック率  $N$

一般に 1 分間当たりのクリック数又はスイッチ動作の回数：この数値は、クリックに対する許容値を決定する際に用いる (7.4.2.3 項参照)。

3.7 クリックに対する許容値  $L_q$

連続妨害波に関する 4.1.1 項の準尖頭値許容値  $L$  に、クリック率  $N$  から決定される値を加算した

値（4.2.2.2項参照）。

クリックに対する許容値は、上位四分価法に従って妨害波に適用する。

### 3.8 上位四分価法

観測時間  $T$  中に記録されたクリックの総数の 4 分の 1 のクリックが、クリックに対する許容値  $L_q$  を超えることを許す判定法。

スイッチ動作の場合は、観測時間中に記録されたスイッチ動作の総回数の 4 分の 1 が、クリックに対する許容値  $L_q$  を超えるクリックを生じることを許す判定法（7.4.2.6項参照）。

### 3.9 玩具

14 才未満の子供が遊ぶのに用いるために設計、又はそれを明確に意図した製品。

玩具は、モータ、加熱素子、電子回路、及びそれらを組み合わせたものを内蔵することがある。

玩具への供給電圧は 24V 以下の交流（RMS）又はリップルのない直流でなければならない。これらは電池あるいはアダプター、又は商用電源に接続された安全変圧器のような方法で供給されることがある。

注：変圧器、変換器、充電器は玩具の一部とはみなさない。（JISC61558-2-7 参照）

### 3.10 電池式玩具

1 個以上の電池を唯一の電気エネルギー源として内蔵又は使用する玩具。

### 3.11 変圧器式玩具

玩具用変圧器を通して商用電源に接続され、商用電源を唯一の電気エネルギー源として使用する玩具。

### 3.12 交直両電源玩具

電池式玩具及び変圧器式玩具として、同時にあるいは代替的に動作可能な玩具。

### 3.13 電池箱

玩具又は機器とは分離して電池を収納する箱。

### 3.14 安全絶縁変圧器

入力巻線が少なくとも二重絶縁又は強化絶縁と同等の絶縁により出力巻線から電氣的に分離され、極めて低電圧で機器又は回路に給電するように設計された変圧器。

### 3.15 玩具用安全変圧器

安全上 24V を超えない極めて低い電圧で動作する玩具に供給するように特別に設計された安全絶縁変圧器。

注：交流、直流のいずれか、又はその両方が変圧器のユニットから供給されることがある。

### 3.16 組み立てキット

様々な玩具を組み立てることを意図して電子・電気・機構部品を集めたもの。

### 3.17 実験キット

様々な組み合わせをすることを意図して電子・電気部品を集めたもの。

注：実験キットの主な目的は実験・研究によって知識を得ることを容易にすることで、実用のために玩具や装置を作り出すことを意図しない。

### 3.18 実用的玩具

定格電圧が 24V を超えない、大人が使用する機器又装置を模した玩具。

注：定格電圧が 24V を超える、大人の直接の監視のもとで子供が使用することを意図している製品、機器又は装置を模したものは、実用的製品である。

### 3.19 子供用の携帯照明器具

通常の使用において、電源に接続したままで一つの場所から他の場所に移動することができ、JISC8105-2-4 に適合する携帯汎用照明器具を超える安全レベルを備えている照明器具。

注：子供用の携帯照明器具は、使用時に適格な人の直接の監視がない状況で子供が使用する場合があることを意図している。

[IEC60598-2-10:10.3.1]

### 3.20 ビデオ玩具

スクリーンと映像を表示させる装置から成り、子供が操作してスクリーンに表示された画像と情報を伝え合うことができる玩具。

注：コントロールボックス、ジョイスティック、キーボード、モニター及び接続装置のように、ビデオ玩具の操作に必要なすべての部分は玩具の一部とみなされる。

### 3.21 電子回路

少なくとも 1 個の電子部品を内蔵する回路。

### 3.22 電子部品

原理的に、電子が真空、ガス又は半導体を通して移動することにより伝導が行われる部品。

注：電子部品には抵抗器、キャパシタ、インダクタは含まない。

### 3.23 玩具の通常動作

推奨された電源に接続し、子供の通常の行動を想定して、意図したようにあるいは予見できる範囲で玩具を操作すること。

### 3.24 クロック周波数

集積回路 (IC) 内部だけで使用されるものを除き、デバイス内部で使用される任意の信号の基本周波数。

注：集積回路 (IC) 内部では、IC 外の低いクロック発振周波数から位相固定ループ (PLL) 回路により高い周波数を発生させることがある。

### 3.25 電池動作機器

電池でのみ動作し、直接もしくは電源装置を通じて商用電源に接続したとき、意図している機能を果たすようになっていない機器

注 1：玩具は機器とみなさない。

注 2：充電できるようになっているが、充電中は意図している機能を果たすことができない機器は電池動作機器とみなす。

### 3.26 商用電源機器

電池動作機器以外のすべての機器

注：玩具は機器とみなさない。

## 4. 妨害波の許容値

148.5kHz 未満及び 1000MHz を超える無線周波妨害波の測定は不要である。



#### 4.1 連続妨害波

家庭用電気機器、電動工具及び類似の電気機器に組み込まれている整流子モータやその他の装置は、連続妨害波を発生することがある。

連続妨害波は、機械的スイッチ類、整流子、及び半導体制御装置などから発生するもののように広帯域であるか、マイクロプロセッサなどの電子制御装置から発生するもののように狭帯域である。

注：本規格では、妨害波を概念で「広帯域」あるいは「狭帯域」と区別する代わりに、適用した検波器の型により関連する2種類の妨害波を区別する。この目的のため、準尖頭値検波器及び平均値検波器による測定値それぞれに対して、許容値を規定する。(5.1.1項及び6.1.1項参照)

##### 4.1.1 周波数範囲 148.5kHz から 30MHz まで (端子電圧)

注：世界無線通信主管庁会議 (WRAC) は 1979 年に第 1 地域における (この帯域の) 下限周波数を 148.5kHz に引き下げたが、本規格の範囲での適用としては、148.5kHz は受信機の帯域の内部に入っているため、150kHz における試験は適切であると考えられる。

妨害波の端子電圧の許容値を表 1 に示す。端子電圧は、第 5 節に従い、各端子上で基準接地面に対して測定する。

端子とは、外部回路との電氣的再接続に適した導電部分である。

なお、表 1 に示す国際規格 (CISPR14-1 第 5.1 版) の許容値を 0.15MHz から 0.5MHz までの範囲について以下のように緩和する。

インバータ応用機器の電源端子については、表 1 より 24dB 高い値を許容値として適用する。なお、インバータ応用機器とは、インバータ技術によってモータ (送風機、圧縮機等) の回転数を変化させて能力を可変できる機器である。

国際規格に整合させることが望ましく、この緩和に関しては、5 年後を目処に、電源インフラの状況や技術の進展を考慮して見直すこととする。

4.1.1.1 電動工具を除く全ての機器の電源線の各相線及び中性線の妨害波端子電圧は、表 1 の第 2 列、第 3 列に示す許容値を満たさなければならない。

4.1.1.2 機器の補助端子や、半導体素子を内蔵する制御装置の負荷端子及び補助端子には、第 4 列、第 5 列に示した「負荷端子と補助端子」の緩和した許容値を適用する。

電源端子及び負荷／補助端子の何れにも用いられる端子には、電源端子に関する許容値を適用する。

使用者によって容易に延長できない 2m 未満の導線 (永久的に接続されているか、特定の接続器で取り付けられているもの) であって、補助機器 (例えば、半導体速度制御装置、AC-DC 変換器つき電源プラグなど) との接続に用いられるものに対しては、端子電圧の許容値を適用しない。掃除機の吸い込みホースに内蔵している導線は、端子電圧の許容値を適用しない。

注：半導体素子を内蔵する制御装置の負荷端子及び補助端子における測定については、5.2.4 項を、その他の機器の補助端子については、5.2.3 項を参照。

4.1.1.3 電動工具の電源端子については、表 1 の第 6 列から 11 列に示した特別の許容値をモータの定格電力に従って適用する。但し、この定格電力には加熱装置の電力 (例えば、プラスチック溶接用送風機の加熱電力) を含まない。なお、電動工具の負荷端子及び補助端子については、第 4, 5 列の許容値を適用する (さらなる緩和はない)。

表1 148.5kHz から 30MHz までの周波数帯に対する端子電圧の許容値 (図1 及び図2 参照)

家庭用機器及び類いの妨害を引き起こす機器、並びに半導体素子内蔵の制御装置

周波数帯	電源端子		負荷端子と補助端子	
	2	3	4	5
(MHz)	dB (μV) 準尖頭値	dB (μV) 平均値	dB (μV) 準尖頭値	dB (μV) 平均値
0.15~0.50	周波数の対数値と共に直線的に減少する 66~56		80	70
0.50~5	56	46	74	64
5~30	60	50	74	64

電動工具の電源端子

1	6	7	8	9	10	11
周波数帯	モータの定格消費電力が700W以下のもの		モータの定格消費電力が700Wを超え1000W以下のもの		モータの定格消費電力が1000Wを超えるもの	
(MHz)	dB (μV) 準尖頭値	dB (μV) 平均値*	dB (μV) 準尖頭値	dB (μV) 平均値*	dB (μV) 準尖頭値	dB (μV) 平均値*
0.15~0.35	周波数の対数値と共に直線的に減少する					
	66~59	59~49	70~63	63~53	76~69	69~59
0.35~5	59	49	63	53	69	59
5~30	64	54	68	58	74	64

\* 準尖頭値検波器を使用して得られた測定値が平均値に関する許容値を満たす場合は、機器が両方の許容値を満たすものと考え、平均値検波器による測定を実施しなくてもよい。

4.1.1.4 電気柵の電源装置の許容値については次のように適用する。

- a) すべての電源装置の柵側端子 (表1の第4列、第5列)
- b) 商用電源に接続するよう設計された電源装置の電源端子 (表1の第1列、第2列)
- c) 電池で動作するよう設計された電源装置の電池端子 (表1の第4列、第5列)

しかし、商用電源に接続できない電池内蔵式の電源装置の電池端子に対しては、妨害波の許容値を適用しない。あるいは、外部電池式の電源装置で、電源装置と電池の間の接続線が2m未満であって、特殊工具を使わなければ容易に使用者が接続線を延長することができない場合も、妨害波の許容値を適用しない。

JISC9335-2-76によるタイプDの電源装置は、電池との間の接続線の長さが2m以上の電池式装置として測定する。

注：電気柵のワイヤーは、高電圧放電のため、実際に無線通信網への妨害源となりうる。電気柵の電源装置の製造者は、植物との接触やワイヤーの破損などの放電箇所を取り除くよう使用者に指示すること。

4.1.1.5 電池で動作 (電池内蔵式、外部電池式共) し、かつ商用電源にも接続できる機器には、表1の第2列、第3列の許容値を電源端子に適用する。

商用電源に接続できない電池内蔵式の機器に対しては、妨害波の許容値を適用しない。

外部電池式の機器で、電池との間の接続線が2m未満の場合は、妨害波の許容値を適用しない。接続線の長さが2m以上か、又は、特殊工具を使わずに容易に使用者が接続線を延長することができる場合は、これらの線に対して表1の第4列、第5列の許容値を適用する。

#### 4.1.2 周波数範囲 30MHz から 1000MHz まで

##### 4.1.2.1 30MHz～300MHz の妨害波電力測定

妨害波電力の許容値を表 2a に示す。

妨害波電力はすべての端子において、6 節に示す方法で測定する。

表 2a 30MHz～300MHz の周波数帯における妨害波電力の許容値

1	家庭用並びに類似の器具		電動工具					
	2	3	4	5	6	7	8	9
周波数帯 (MHz)			モータの定格消費電力が 700W 以下のもの		モータの定格消費電力が 700W を超え 1000W 以下のもの		モータの定格消費電力が 1000W を超えるもの	
	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値 *	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値 *	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値 *	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値 *
30～300	周波数と共に直線的に増大する							
	45～55	35～45	45～55	35～45	49～59	39～49	55～65	45～55

a 準尖頭値検波器を使用して得られた測定値が平均値に関する許容値を満たす場合は、機器が両方の許容値を満たすものと考え、平均値検波器による測定を実施しなくてもよい。

表 2b 30MHz～300MHz の周波数帯における妨害波電力測定時のマージン

1	家庭用並びに類似の器具		電動工具					
	2	3	4	5	6	7	8	9
周波数帯 (MHz)			モータの定格消費電力が 700W 以下のもの		モータの定格消費電力が 700W を超え 1000W 以下のもの		モータの定格消費電力が 1000W を超えるもの	
	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値	dB (pW) 準尖頭値	dB (pW) 平均値
200～300	周波数と共に直線的に増大する							
	0～10dB	-	0～10dB	-	0～10dB	-	0～10dB	-

注 1：この表は、4.1.3.2.2 項に規定したもののみ適用する。  
 注 2：特定の周波数における測定結果は、当該許容値から（その周波数で）対応するマージンを差し引いたものより小さいこと。

##### 4.1.2.2 周波数範囲 30MHz～1000MHz における放射妨害波の測定

放射妨害波の許容値を表 3 に示す。放射妨害波は表 3 に示す規格及び試験方法に従って測定する。

表 3 30MHz～1000MHz の周波数帯の放射妨害波の許容値及び試験方法

試験方法	規格	周波数帯 MHz	許容値 dB $\mu$ V/m 準尖頭値	備考
OATS <sup>a</sup> 又は SAC <sup>b, d</sup>	引用規格 (13) (CISPR16-2-3)	30 - 230	30	測定距離 10m
		230 - 1000	37	
		300 - 1000	37	
FAR <sup>e</sup>	引用規格 (13) (CISPR16-2-3)	30 - 230	42 - 35 <sup>f</sup>	測定距離 3m
		230 - 1000	42	
TEM 導波管 <sup>c</sup> (TEM セル)	JISC61000-4-20	30 - 230	30	-
		230 - 1000	37	

注：周波数の境界では低い方の許容値を適用する。

- a OATS = 屋外試験場、オープンサイト
- b SAC = 半電波無響室、5面電波暗室
- c TEM導波管の適用は、取り付けるケーブルがなく、最大寸法が JISC61000-4-20 の 6.1 項に従う機器に限定する。(測定周波数 1GHz における最大の筐体寸法は 1 波長、すなわち 1 GHz において 300mm)
- d 測定は 3m まで接近して行ってもよい。適合性決定の際は、測定データを所定の距離に正規化するため、1/10 につき 20dB の反比例係数を用いること。
- e FAR = 全電波無響室、6面電波暗室  
床置き型を含むすべての装置は、引用規格(13) (CISPR16-2-3) の図 6 に規定された試験容積内で測定すること。
- f 許容値は、周波数の対数に従って直線的に減少する。

最初の測定データを検証する必要がある場合は、結果の一貫性を確実にするために、そのデータを取得した方法と測定距離を用いること。

測定結果について疑義が生じた場合は、OATS 又は SAC の測定結果を優先する。

#### 4.1.2.3 許容値の適用

##### 4.1.2.3.1 一般

この項は、すべての機器に対する許容値の適用について述べている。(図 10 参照)

半導体素子を内蔵する制御装置、電気柵電源、整流器、充電器、コンバータであって、9kHz を超えるクロック周波数を含まないものは、30MHz～1000MHz の要求事項を適用しない。

##### 4.1.2.3.2 商用電源機器

供試機器は、30MHz～1000MHz の帯域において、a) 又は b) のどちらかの方法に従う試験によりエミッションの評価をしなければならない。図 10 も参照のこと。

- a) 電動工具以外のすべての機器は、表 2a の第 2 列及び第 3 列の 30MHz～300MHz の帯域の許容値を満たすこと。電動工具については、表 2a の第 4 列から第 9 列までの特別の許容値をモータの定格電力に従って適用する。電熱素子の電力(例えば、プラスチック溶着の送風機における加熱電力)は除く。

機器が次の両方の条件 1) 及び 2) を満たせば、300MHz～1000MHz において適合しているとみなす。

- 1) 測定結果が、適用する許容値(表 2a) からマージン(表 2b) を差し引いたものより低いこと。
- 2) 最高クロック周波数が 30MHz 未満であること。

- b) 表 3 の許容値に適合すること。表 3 に記されたいずれの試験法でも製造者が選択できる。ただし、TEM 導波管は、外部ケーブルを取り付けることを意図しない電池動作機器にのみ使用する。(表 3 の注 c も参照)

報告書にはどの方法を用い、どの許容値を適用したかを記載すること。

##### 4.1.2.3.3 電池動作機器

すべての電池動作機器に 30MHz～1000MHz の周波数範囲において表 3 の許容値を適用する。(図 11 参照) 表 3 に記されたいずれの試験法でも製造者が選択できる。ただし、TEM 導波管は、外部ケーブルを取り付けることを意図しない電池動作機器にのみ使用する。

報告書にはどの方法を用い、どの許容値を適用したかを記載すること。内部に能動回路もモータもない電池動作機器は測定しなくてよい。それらの機器は試験しなくても適合しているとみなす。

注：能動回路の例としては、トランジスタ、サイリスタ、リレーを内蔵する回路を含む。手動スイッチを通じて

電池に接続される LED は、電流が抵抗又はリニア動作するトランジスタのみによって制限されるならば能動回路ではない。しかし、電流がトランジスタを用いてパルス化されるならば能動回路である。

#### 4.2 不連続妨害波

サーモスタットにより制御される機器、自動プログラムで制御される機器及び、電氣的に制御或いは操作されるその他の機器では、スイッチ動作により、不連続妨害波を発生する。音声、映像に対する不連続妨害波の主観的な影響は、繰り返し率及び振幅に依存する。従って、不連続妨害波は様々に分類できる。

不連続妨害波は、本規格 5.1.1 項に述べてあり CISPR16-1-1 の第 4 節に規定する準尖頭値検波器付き妨害波測定用受信機で測定する。

測定の手引きとして付則 C を参照すること。

##### 4.2.1 不連続妨害波に対する許容値は、4.2.2 及び 4.2.3 に詳述するように、主として妨害波の特性とクリック率 $N$ に依存する。

30MHz から 1000MHz までの周波数範囲については、不連続妨害波の許容値を適用しない。

注：30MHz 以下の妨害波レベルは、30MHz より高い周波数のレベルの目安と見なせる。

##### 4.2.2 周波数範囲 148.5kHz から 30MHz まで（端子電圧）

###### 4.2.2.1 以下の特性の不連続妨害波を発生する全ての機器に、表 1 の許容値を適用する。

- a) クリック以外の妨害波
- b) クリック率  $N$  が 30 以上のクリック

4.2.3 項に規定する機器は除く。

注：表 1 の連続妨害波の許容値を適用する不連続妨害波の例を、図 4a 及び 4b に示す。

###### 4.2.2.2 クリックに対する許容値 $L_q$ は、4.1.1 項に規定する連続妨害波の該当する許容値 $L$ に以下の値を加えた値とする。

$$\begin{aligned} 44\text{dB} & \quad (N < 0.2) \\ 20\text{Log}_{10}(30/N) \text{ dB} & \quad (0.2 \leq N < 30) \end{aligned}$$

注：クリックとして分類される不連続妨害波の例を、図 3a、3b 及び 3c に示す。

付則 A の表 A.1 及び表 A.2 も参照すること。

###### 4.2.2.3 前項のクリックに対する許容値 $L_q$ は、7 節の「動作条件と結果の評価」に従って決定されるクリック率 $N$ に基づくこと。

##### 4.2.3 クリックの定義からの除外

特定の条件のもとで、ある種の不連続妨害波はクリックの定義から除外される。(3.2 項参照)

この項はすべての種類の機器について、4.2.1 項と 4.2.2 項の組み合わせで適用される適用除外事項を含んでいる。図 9 のフロー図は、立証手順において、どのようにこれらの条件を考慮するかを示している。

製品に特定した緩和は付則 A に含まれている。これは、クリック率  $N$  を導出するためにスイッチング動作を計数する機器のリスト、表 A.2 にも含まれている。

#### 4.2.3.1 個別のスイッチ動作

次の目的のために機器に備えられているスイッチ又は制御装置を直接的あるいは間接的に手動操作することによって発生する妨害波：

- a) 電源の接続及び遮断のみの目的、
- b) プログラムの選択のみの目的、
- c) 限定された数の固定位置間の切り換えによるエネルギーや速度の制御の目的、
- d) 排水（水抜き）用の可変速度制御装置や電子サーモスタットのような連続調整可能な制御装置の手動調節の目的、

は、機器がこの規格の許容値に適合するか否かの試験に際して無視すること。

この項に含まれるスイッチの例としては、機器のオン／オフスイッチ（足で駆動する場合も含む）、電動タイプライタのスイッチ、ファンヒーターやヘアドライヤーなどの熱・風量制御用の手動スイッチ、また、食器棚、洋服ダンス又は冷蔵庫における間接操作のスイッチ、及びセンサで動作するスイッチ等である。ただし、例えば、ミシン、はんだ付用機器等におけるスイッチのように、通常繰り返し操作されるスイッチはこの定義に含まれない。（7.2.3 及び 7.3.2.4C 参照）

また、安全のために電源を遮断する目的だけに機器に組み込まれている切換え装置又は制御装置が作動することによって生じる妨害波も、機器がこの規格の許容値に適合するか否かの試験に際して無視すること。

#### 4.2.3.2 600ms の時間枠内の複合クリック

プログラム制御機器において、600ms の時間枠内の複合クリックは、選択したプログラムの 1 サイクルにつき 1 回だけ許される。

その他の機器については、そのような複合クリックは最小観測時間中に 1 回だけ許される。この規定は、三相の各線及び中性線のいずれかで順次妨害波を発生するサーモスタット制御の三相スイッチに対しても有効である。この複合クリックは 1 個のクリックとみなす。

#### 4.2.3.3 瞬時スイッチング

以下の条件を満たす機器：

- クリック率が 5 以下
- 継続時間が 20ms を超えるクリックの発生がない
- 発生したクリックの 90% が 10ms 未満

は、クリックの振幅にかかわらず許容値に適合するものとみなす。（表 A.1 及び A.2 参照）これらの条件のうち、一つでも満たしていない場合は 4.2.2 項による許容値を適用する。

#### 4.2.3.4 200ms 未満のクリックの分離

クリック率  $N$  が 5 未満の機器の場合、各々の妨害波の持続時間が最大 200ms である 2 個の妨害波は、妨害波の間隔が 200ms 未満であっても、2 個のクリックとして評価する。

冷蔵庫のようなこの種の機器に関して、図 4b に例示する妨害波は連続妨害波ではなく、2 個のクリックとして評価する。

### 5. 妨害波端子電圧の測定方法（148.5kHz から 30MHz まで）

この節では、機器の端子に生ずる妨害波電圧の測定について、一般要求事項を規定する。

機器の動作条件は、本規格の 7 節に規定する。

#### 5.1 測定装置

下記の測定装置を使用する。

### 5.1.1 測定用受信機

準尖頭値検波器付き妨害波測定用受信機は、引用規格(7)(CISPR16-1-1)の4節に、平均値検波器付き測定用受信機は、引用規格(7)(CISPR16-1-1)の6節によるものとする。

注：両方の検波器が1台の測定用受信機に組み込まれていてもよい。準尖頭値又は平均値のいずれかの検波器を用いて測定を行う。

### 5.1.2 擬似電源回路網

V型擬似電源回路網は、供試機器の端子と基準接地間に規定の高周波インピーダンスを与え、かつ、電源線上の測定に不要な高周波信号から試験回路を分離するために必要である。

V型擬似電源回路網としては、引用規格(8)(CISPR16-1-2)の4節で定義する $50\Omega/50\mu\text{H}$ (又は $50\Omega/50\mu\text{H}+5\Omega$ )のものを使用すること。

測定周波数において、電源のインピーダンスがV型擬似電源回路網のインピーダンスに著しい影響を及ぼさないようにするために、V型擬似電源回路網と電源の間に適切な高周波インピーダンスを挿入しなければならない。このインピーダンスは、電源線上の不要な信号の影響も低減する(5.3項も参照)。

V型擬似電源回路網と測定用受信機間の接続は、特性インピーダンスが $50\Omega$ の同軸ケーブルを用いて行うこと。

### 5.1.3 電圧プローブ

電圧プローブは、負荷及び制御端子(5.2.4.4項)のような、電源端子以外の端子(5.2.3.2項参照)で妨害波測定を行うときに用いること。また、V型擬似電源回路網を使用すると供試機器又は試験機器に不当な影響を与える場合も、電源端子の妨害波測定に電圧プローブを使用すること。(例えば1相あたり25A以上で動作しているモータや加熱装置を測定するとき)

電圧プローブは、少なくとも $1500\Omega$ の抵抗と、その抵抗値に対して無視できるリアクタンスのコンデンサ(150kHzから30MHzまでの周波数範囲において)との直列接続からなる。(CISPR16-1-2の5.2項参照)

測定結果は、プローブと測定器の間の電圧分割に従って補正しなければならない。この補正では、インピーダンスの抵抗成分のみを考慮する。

もし、プローブのインピーダンスが低過ぎるために供試機器の機能が影響を受けるならば、プローブのインピーダンス( $50/60\text{Hz}$ 又は無線周波数における)を、必要に応じて増大させること。(例えば、 $500\text{pF}$ と $15\text{k}\Omega$ を直列に接続する)

### 5.1.4 擬似手

手に持って使用する機器の妨害波電圧の測定では、使用者の手の影響を模擬するために、擬似手を用いること。

擬似手は金属箔よりなり、この金属箔は $510\Omega\pm 10\%$ の抵抗と $220\text{pF}\pm 20\%$ のコンデンサを直列接続したRC素子(図8a参照)の片方の端子(端子M)に接続されており、RC素子の他方の端子は、測定系の基準接地に接続すること(引用規格(8)(CISPR16-1-2)参照)。なお、擬似手のRC素子は、擬似電源回路網の筐体内に組み込まれてもよい。

### 5.1.5 不連続妨害波のためのディスタージアアナライザ

不連続妨害波の測定装置は、CISPR16-1-1の10節に適合しなければならない。オシロスコープを使用する代替の方法は、その精度が十分であれば使用してもよい。

妨害波の持続時間の測定については、引用規格(7)(CISPR16-1-1)を参照。

## 5.2 測定手順と配置

### 5.2.1 供試機器の導線の配置

注：電気機器と測定機器の接続については、(引用規格(8)(CISPR16-1-2)の5節及び付則Aに詳述されている。

#### 5.2.1.1 電源線

妨害波端子電圧の全ての測定では(電源端子又は他の端子において)、電源端子を一定の条件で終端するためにV型擬似電源回路網を接続すること。5.2.2項で詳述するように、V型擬似電源回路網は機器から0.8m離して設置すること。

妨害波電圧の測定は、通常導線のプラグ端子において行うものとする。

供試機器の電源線がV型擬似電源回路網に接続するのに必要以上の長さならば、0.8mを超える導線部分は、この導線と平行に前後に折り曲げて、0.3から0.4mまでの長さの水平の束にすること。測定結果について疑義が生じた場合は、長さ1mの類似の導線と取り替えてもよい。

導線が短くて機器とV型擬似電源回路網を規定の距離に保てない場合は、この導線を必要な長さまで延長すること。

供試機器の電源線に接地用導体が付随する場合は、その接地用導体のプラグ端子を測定機器の基準接地に接続すること。

接地用導体は必要であるが導線中には含まれていない場合、機器の接地端子と測定系の基準接地を接続するのに用いる導線は、V型擬似電源回路網に接続するのに必要な長さで、電源線から0.1m以内の距離で電源線に平行に沿わせなければならない。

電源線が機器に付属されていない場合は、1m以下の導線で機器とV型擬似電源回路網を接続すること。(プラグ又はソケットの場合も含む)

#### 5.2.1.2 その他の導線

主機器と補助機器を接続する導線、あるいは制御装置又は電池を電源とする機器の電池に接続する導線は、本規格で他に規定しない限り、5.2.1.1項に従って取り扱うこと。

### 5.2.2 供試機器の配置及びV型擬似電源回路網との接続

#### 5.2.2.1 通常接地せず、手で持たないで動作させる機器

機器は、広さ2m×2m以上の接地導体面上、高さ0.4mに置き、かつV型擬似電源回路網からは0.8mの距離に置く。また、他のいかなる接地導体面からも少なくとも0.8m以上離さなければならない。測定をシールドルーム内で行う場合は、壁面の一つを接地導体として、これより0.4m離してもよい。

設計或いは重量の面から通常床に置いて使用する機器(床置型機器と呼ぶ)は、前述の規定に従う他、次の規定にも従うこと。

ただし、

- 機器は、水平の金属大地面上(基準接地面)に置くこと。ただし、高さ0.1m±25%の非金属性支持台(搬送用パレット等)によって金属大地面から離すこと。
- 電線は供試機器に沿って非金属性支持台の高さまで引き下ろし、V型擬似電源回路網まで水平に配線すること。
- V型擬似電源回路網は基準接地面に取り付けること。(CISPR16-2-1参照)
- 基準接地面は、供試機器の周囲より0.5m以上広がっており、少なくとも2m×2mの広さを有すること。



5.2.2.2 通常接地をせずに動作させる手持ち機器  
測定は最初 5.2.2.1 項に従って行うこと。

次に、5.1.4 項に述べた擬似手を用いて追加測定を行うこと。

擬似手は、それを持つように、製造者によって指定された取っ手や機器の部分のみに取り付ける。製造者の指定がない場合は次のように取り付けること。

擬似手を使用する際に従うべき一般原則は、金属箔を機器に付属する固定及び取り外し可能な全ての取っ手に巻き付け、さらに、端子 M を、5.2.2.2.2 項から 5.2.2.2.4 項で指示するように任意の露出した回転しない金属製物体に追加して接続することである。

ペイント又はラッカーを塗装した金属製物体は露出金属体と考え、RC 素子の端子 M に直結しなければならない。

5.2.2.2.1 機器のケース全体が金属である場合、金属箔は不要であるが、RC 素子の端子 M は機器の本体に直結しておくこと。

5.2.2.2.2 機器のケースが絶縁材料である場合、金属箔は、取っ手の回りに巻く、例えば、図 8b のように、取っ手 B の回りに、また、もしあれば、第 2 の取っ手 D の回りに巻くこと。モータのステータの鉄芯が存在する箇所本体 C の回りに、又は、ギヤボックスがより高い妨害レベルを与えるときはその回りにも、幅 60 mm の金属箔を巻くこと。全てのこれらの金属箔、金属リングあるいはブッシング A を使用しているときはそれらを一緒にして、RC 素子の端子 M に接続すること。

5.2.2.2.3 機器の筐体が一部金属、一部絶縁材料で出来ており、さらに取っ手が絶縁材料ならば、金属箔を取っ手 B 及び D に巻き付けること（図 8b）。機器の筐体がモータの位置する場所で、非金属である場合は、モータの固定子の鉄心部がある位置の筐体 C のまわりか、もし、ギヤボックスが絶縁材料で（筐体 C のまわりに巻くよりも）高い妨害波端子電圧を持つならば、代わりに、そのギヤボックスのまわりに、幅 60 mm の金属箔を巻き付けること。筐体の金属部 A 点、取っ手 B 及び D のまわりに巻いた金属箔、及び筐体 C の上につけた金属箔は、一括して RC 素子の端子 M に接続すること。

5.2.2.2.4 クラス II 機器で、絶縁材料の 2 個の取っ手 A、B と金属筐体 C が付いている場合、例えば電気のこぎり（図 8c）では、金属箔は、取っ手 A 及び B のまわりに巻くこと。A と B の金属箔及び金属筐体 C は、一括して RC 素子の端子 M に接続すること。

注：IEC61140 によるクラス 0、I、II 及び III は、感電防止に関する電気機器及び電子機器の分類である。

5.2.2.3 通常接地して動作させなければならない機器

機器は、V 型擬似電源回路網から 0.8m 離して配置し、妨害波端子電圧は、5.2.1 項に従って測定すること。

測定は、機器の接地端子を測定機器の基準接地に接続して実施しなければならない。

機器の電源線に接地用導線が含まれていない場合、機器の接地端子を測定機器の基準接地に接続するには、電源線と同一の長さの導線を電源線から 0.1m 以内に、かつ、電源線に平行に沿わせて配線すること。

機器の筐体が絶縁材料の場合は、機器は、5.2.2.1 項に述べるように試験しなければならない。

設計或いは重量の面から通常床に置いて使用する機器（床置型機器と呼ぶ）は、前述の規定に従う他、次の規定にも従うこと。

ただし、

- 機器は、水平の金属接地面上（基準接地面）に置くこと。ただし、高さ  $0.1\text{m} \pm 25\%$  の非金属性支持台（搬送用パレット等）によって金属大地面から離すこと。測定をシールドルーム内で行う場合は、金属床を接地導体として、これより  $0.1\text{m} \pm 25\%$  離してもよい。
- 機器は、広さ  $2\text{m} \times 2\text{m}$  以上の垂直の接地導体面から少なくとも  $0.4\text{m}$  の距離がなければならない。測定をシールドルーム内で行う場合は、距離  $0.4\text{m}$  は最も近い壁面からとする。
- 基準接地面は、供試機器の周囲より  $0.5\text{m}$  以上広がっていること。
- V型擬似電源回路網は金属の紐で基準接地面に取り付けること。（CISPR16-2-1 参照）
- 基準接地面は、低インピーダンスで垂直の面と接合しなければならない。

### 5.2.3 電源線以外の導線の末端に補助機器を接続した機器

注 1：半導体素子を内蔵する制御装置は、この項から除外され、5.2.4 項が適用される。

注 2：補助機器が、主機器の動作に必要な不可欠ではなく、かつ、その補助機器の試験手順が本規格に別途規定されている場合（例えば、電気掃除機のパワーノズル）には、この項は適用しない。このとき、主機器も個別の機器として試験する。

1m を超える長さの接続線は、5.2.1.1 項に従って配置すること。

主機器と補助機器との間の接続線がその両端において永久的に接続されており、かつ、長さが 2m 未満である場合は、測定を行わない。又は、主機器と補助機器との間の接続線がその両端においてシールド線それぞれ金属ケースに固定されている場合は測定を行わない。（付則 ZB.1 項参照）

注 3：“永久的に接続”とは、補助機器用導線を使用者が容易に延長できない構造をいい、例えば導線の末端をその機器専用加工している（丸端子、ファストン端子等の加工を含む）場合や、導線の末端に汎用性のない特殊な形状の接続器を使用し、テーブルタップ等で延長できないようにしている場合をいう。また、遮蔽に関しては、その効果が満足するのであれば、主機器と補助機器との接続線のどちらか一方で接地していればよい。

2m より長く 10m より短い、再接続できない導線については、端子電圧の測定は次の式に従う周波数から測定を開始すること。

$$f_{\text{start}} = 60 / L$$

ここで、

$f_{\text{start}}$  は端子電圧の測定開始周波数（MHz）、

$L$  は主機器と補助機器との接続線の長さ（m）。

注 4：この計算は、補助機器用導線の長さは、測定開始周波数に対応する波長の 5 分の 1 を超えてはならないという要求事項に基づいている。

#### 5.2.3.1 測定のための機器の配置

供試機器は 5.2.2 項及び以下の追加要求事項に従って配置すること。

- a) 補助機器は、接地導体面から、主機器と同じ高さ及び距離のところに、配置すること。さらに、補助機器用導線が十分長い場合には、5.2.1.1 項に従って主機器から  $0.8\text{m}$  離れたところに配置すること。

補助機器用導線が  $0.8\text{m}$  より短い場合には、補助機器は主機器から可能な限り離して配置すること。補助機器用導線が  $0.8\text{m}$  より長い場合には、補助機器用導線は  $0.8\text{m}$  を超えた分をこの導線に平行に折畳み、 $0.3\text{m}$  から  $0.4\text{m}$  までの長さの水平の束にしておくこと。

補助機器用導線は、電源線の反対方向に伸ばすこと。

補助機器が制御装置である場合は、その操作のための配置が、妨害波強度に不当な影響を及

ぼさないようにすること。

- b) 補助機器を持つ主機器が接地されている場合、擬似手は用いない。また、主機器が手で持つように作られている場合には、擬似手は主機器に接続し、補助機器には接続しない。
- c) 主機器が手で持つように作られておらず、接地されていない補助機器が手で持つように作られている場合には、擬似手を接続すること。主機器も補助機器も手で持つように作られていない場合には、5.2.2.1項に従って接地導体面の上部に配置すること。

#### 5.2.3.2 測定手順

電源接続用端子における測定に加えて、その他の全ての入力線及び出力線用端子（例えば、制御用や負荷用導線の端子など）において、測定用受信機の入力端子に直列に接続した5.1.3項に述べたプローブを使って測定を行わなければならない。

制御又は負荷のための補助機器は、指定された全ての動作条件の下で、かつ、主機器と補助機器とが相互に作用している状態で、測定が行えるように、主機器に接続する。

測定は、主機器の接続用端子及び補助機器の接続用端子の両方において行うこと。

#### 5.2.4 半導体素子を内蔵する制御装置

5.2.4.1 制御装置は、図5に示すように配置しなければならない。制御装置の出力端子は、0.5mから1mまでの長さの導線で、正しい定格値の負荷に接続しなければならない。

負荷は、製造者によって特に規定されていない限り、白熱ランプとする。

5.2.4.2 制御装置又はその負荷を接地して動作する場合（すなわち、クラスI機器）、制御装置の接地端子は、V型擬似電源回路網の接地端子に接続しなければならない。負荷の接地端子がある場合は、制御装置の接地端子に接続し、ない場合は、V型擬似電源回路網の接地端子に直接接続する。

5.2.4.3 制御装置は、先ず、5.2.2.1項又は5.2.2.3項の規定に従って測定する。

5.2.4.4 次に、負荷端子について、妨害波電圧の測定を測定用受信機の入力端子に直列に接続した5.1.3項に示すプローブを用いて行う。

5.2.4.5 リモートセンサ又は制御ユニットの接続のための追加の端子を持つ制御装置については、さらに、下記の規定が追加される。

- a) 追加の端子は、リモートセンサ又は制御ユニットに、0.5mから1mまでの長さの導線で接続しなければならない。もし、特別の導線が備えられている場合、この導線の0.8mを超える分については、この導線に平行に0.3mから0.4mまでの長さの水平の束を形成するよう折り畳まなければならない。
- b) 制御装置の補助端子における妨害波電圧の測定方法は、負荷端子に対する5.2.4.4項に示す方法と同一の方法で実施しなければならない。

#### 5.3 供試機器以外の原因による妨害波の低減

供試機器以外の原因による全ての測定可能な妨害波電圧（供給電源から入ってくるもの、又は、外界で発生したもの）は、測定器に生じる読み値が、測定しようとする最小の妨害波電圧より少なくとも20dB低くなければならない。

周囲雑音測定レベルより少なくとも20dB以下でないなら、測定結果にその旨を記載しなければならない。

供試機器以外の原因による妨害波電圧は、供試機器を接続し、動作していないときに測定する。

注：上記条件を満たすため、供給電源に、必要に応じ補助フィルタを追加する。また、測定は必要に応じ、シールド室の中で実施する。

## 6. 妨害波電力の測定方法（30MHz から 300MHz まで）

この節では、機器の端子に生ずる妨害波電力の測定について一般要求事項を規定する。

機器の動作条件は、本規格の 7 節に述べられている。

一般に、30MHz を超える周波数では、妨害波エネルギーは、妨害を受ける機器まで放射によって伝搬されると、考えられている。

経験により、妨害波エネルギーは機器の電源線及びその他の導線の付近から大部分が放射されていることがわかっている。従って機器の妨害能力は、機器がその導線に供給できる電力として規定することができる。この電力は、適切な妨害波電力吸収装置を導線上の吸収電力が最大となる位置に置いたときに、この装置に機器が供給する電力とほぼ等しい。

較正は、引用規格 (9) (CISPR16-1-3) 付則 B に従って行われる。

### 6.1 測定装置

#### 6.1.1 測定用受信機

準尖頭値検波器を持つ測定器は、引用規格 (7) (CISPR16-1-1) の 4 節に、平均値検波器を持つ測定器は、引用規格 (7) (CISPR16-1-1) の 6 節によるものとする。

注：両方の検波器が 1 台の測定用受信機に組み込まれていてもよい。準尖頭値又は平均値のいずれかの検波器を用いて測定を行う。

#### 6.1.2 吸収クランプ

吸収クランプは、引用規格 (9) (CISPR16-1-3) の 4 節に従わなければならない。

### 6.2 電源線上での測定手順

#### 6.2.1 クランプの試験配置（供試機器、供試導線及び吸収クランプ）とその他の導電体（人体、壁、天井を含み、床は除く）との距離は少なくとも 0.8m 以上とし、供試機器は床に平行な非導電性の台の上に載せること。

通常の使用状態で、本来床上で使用することを意図した機器のための支持台の高さは 0.1m ± 0.025m であること。その他の機器のための台の高さは 0.8m ± 0.05m であること。

被測定導線は、吸収クランプを使用するのに十分な距離で、同調位置を調節するのに必要な長さだけ真っ直ぐに置く。クランプは導線の周りに設置する。

#### 6.2.2 吸収クランプは、各試験周波数において、最大指示が得られるように配置する。すなわち、導線に沿ってクランプを移動させ、機器に隣接する位置とそれから約半波長離れた所の間で最大値となる位置にする。

注：最大値は、機器に近い距離で生ずることがある。

#### 6.2.3 被測定線の真っすぐな部分は、おおよそ 6m の長さでなければならない。この長さは、吸収クランプと、追加して分離するための第 2 のクランプの位置決めがいつでも可能となるためには、

$\lambda_{\max}/2 + 0.6\text{m}$  である。

機器のものと導線が必要な長さより短い場合は、その線を延長するか、類似の導線と取り換えなければならない。

プラグやソケットが大きい場合吸収クランプを通らない場合は、これらを取り除くこと。測定結果について疑義が生じた場合は、導線は、必要な長さの類似の導線と取り換えてもよい。

注： $\lambda_{\max}$  は、測定が行われる最低周波数における波長であり、例えば、30MHz では 10m である。

6.2.4 電源と機器側の吸収クランプの入力間で高周波の分離が不十分な場合は、固定のフェライトクランプ（引用規格(9) (CISPR16-1-3)を参照）を機器から約 6m 離れた導線上に配置すること。これにより、負荷インピーダンスの安定性が改善され、かつ、電源から来る外部ノイズも軽減される。（引用規格(9) (CISPR16-1-3)の 4 節も参照のこと）

6.3 電源線以外の導線の末端に補助機器を接続した機器に対する特別な要求事項

6.3.1 測定配置

6.3.1.1 補助機器用導線が通常使用者によって延長可能な場合、例えば、導線の一端が未処理の場合や、一端又は両端に（使用者によって）容易に取替えできるプラグやソケットが付いている場合には、6.2.3 項に従ってその導線の長さを約 6m に延長すること。プラグやソケットが大きい場合吸収クランプを通らない場合は、これらを取り除くこと（6.2.3 項参照）。

6.3.1.2 補助機器用導線が、主機器及び補助機器に永久的に固定され、かつ：

- － 0.25m より短い場合は、これらの導線上では測定しないこと。
- － 0.25m より長い吸収クランプの長さの 2 倍より短い場合は、吸収クランプの長さの 2 倍に延長すること。
- － 吸収クランプの長さの 2 倍より長い場合は、もとの導線を用いて測定すること。

補助機器が主機器の動作上必要でないとき（例えば、電気掃除機のパワーノズル）、かつ、補助機器に対する試験法が本規格に別途規定されている場合は、補助機器は接続せず、補助機器用導線のみを接続する。（ただし、6.3.2 項による主機器に関する全ての測定は行うこと）

6.3.2 測定手順

6.3.2.1 最初に主機器の電源線について、6.2 項に従い吸収クランプを用いて、妨害波電力の測定を行うこと。主機器と補助機器を接続する各導線は、機器の動作に影響がなければ取り外すか、又はフェライト・リング（又は吸収クランプ）を主機器の近くに用いて分離すること。

6.3.2.2 次に、補助機器に接続されているか、又は接続される可能性がある各導線についても、それが主機器の動作に必要なものであるかないかにかかわらず、同様の測定を行うこと。この場合、クランプの電流トランスは主機器の方に向ける。電源線や他の導線は、6.3.2.1 項に示した方法に従って分離するか又は取り外すこと。

注：短く、かつ永久的に接続された導線については、クランプ（6.2.3 項に述べた）の移動は、その導線の長さにより制限される。

6.3.2.3 さらに、主機器の動作に必要な補助機器で、かつ、測定法が別途規定されていない全ての補助機器について、クランプの電流トランスを補助機器の方に向けて上記の測定を行う。（ここでは、勿論、他の導線を取り外したり、無線周波数での分離は必要ない）

6.4 測定結果の評価

測定電力は、各測定周波数における最大指示値及び吸収クランプの較正曲線から求める。(引用規格(9)(CISPR16-1-3)の付則Bに示された例も参照)

## 7. 動作条件と結果の解釈

妨害波測定中、機器は以下の条件で動作させること。

### 7.1 一般事項

7.1.1 製造者の取扱い説明書と矛盾しない限り、7.2 項及び 7.3 項に規定する通常の負荷条件、矛盾する場合は、取扱い説明書が優先する。これらの諸項以外の機器については、製造者の取扱い説明書に示された条件とする。

7.1.2 動作持続時間は、機器に適宜に表示されていない限り制限されない。制限がある場合、それに合わせること。

7.1.3 ならし運転の時間は特に規定していない。ただし、試験前に機器を十分な時間動作させておき、その動作状態が機器の通常寿命期間中の典型的な状態になるようにすること。モータのならし運転は、製造者が実施すること。

7.1.4 機器は、機器の定格電圧並びに定格周波数の電源によって運転すること。

妨害波レベルが供給電圧において相当変動するかどうかを確かめるため、約 160kHz と約 50MHz における試験を、定格電圧の 0.9 倍から 1.1 倍までの範囲にわたって実施すること。この場合、測定は最大の妨害波を引き起こす電圧において行うものとする。

機器の定格電圧に範囲がある場合は、製造者が指定する定格電圧範囲内にある、ごく一般的な定格電源電圧のうち、最低のものを 0.9 倍した電圧と、最高のものを 1.1 倍した電圧を適用する。

注：ごく一般的な定格電源電圧とは、100V, 110V, 115V, 120V, 127V, 200V, 220V, 230V, 240V, 250V である。

二つ以上の定格電圧を持つ機器については、定格電圧を 0.9 倍及び 1.1 倍して最大の妨害波を生ずる電圧を用いること。

定格周波数が 50Hz から 60Hz まで範囲がある機器については、妨害波レベルが電源周波数によって相当変動するかどうかを確かめるため、約 160kHz と約 50MHz における試験を、上記で決定した電源電圧において、50Hz 及び 60Hz で実施すること。この場合、測定は最大の妨害波を引き起こす電源周波数において行うものとする。

7.1.5 ある限られた数の固定位置を持つ速度制御器については、ほぼ平均及び最高速度に調整すること。もし、この規格にそれとは反対の指示がなければ、高い方の読み値を記録すること。

電子制御器が組み込まれた装置は、7.2.6.1 項に概説する手順に従って、制御器を最大妨害に調整しておかなければならない。ただし、148.5kHz から 30MHz までと、30MHz から 1000MHz までの両方の周波数帯において行うものとする。

通常状態では頻繁に調整を行うように設計されていない、連続調整可能な制御器が既にプリセットされていた場合、試験中これを調整してはいけない。

7.1.6 周囲温度は、15°C から 35°C までの範囲内にあること。

## 7.2 特定機器及び組み込み部品に対する動作条件

### 7.2.1 多機能機器

本規格の別の節又は他の規格に同時に該当する多機能機器は、内部改造なしで試験可能であれば各々の機能について別々に試験しなければならない。このようにして試験された機器は、それぞれの機能が関連する節／規格を満足した場合全ての節／規格の要求に適合したとみなされる。

別々に機能を動作させ試験を行うことが実際的でないか、特定の機能を分離するとその機器の本来の機能の遂行ができなくなるような機器については、必要な機能を動作させてそれぞれの節／規格の条項の規定を満たす場合のみ適合したとみなされる。

#### 7.2.2 電池動作機器

それぞれの許されているモードで7.3項の動作条件に従って動作させながら試験を行うこと。

#### 7.2.3 機器組込用の始動スイッチ、速度制御器等

表 A.2 に示すマシンや類似の機器に組み込まれたスタータ、速度制御器等については7.4.2.3項の第2パラグラフを適用する。

##### 7.2.3.1 ミシン及び歯科用ドリルのスタータ及び速度調節器

モータの起動及び停止時に発生する妨害波のレベルを決定するため、モータの速度は5秒で最高速度に上昇させること。停止させる場合は、調節器を素早くオフの位置にもどす。クリック率  $N$  を決定するため、始動から始動までの間隔は15秒とすること。

##### 7.2.3.2 電動加算機、電動計算機及び電動金銭登録機の始動スイッチ

少なくとも1分間当たり30回以上始動するように断続動作をさせること。もし、1分間当たり30回以上の始動ができない場合、実際上、1分間当たりできるだけ多くの始動をするように断続動作をさせること。

##### 7.2.3.3 スライドプロジェクタの映像切換装置

クリック率  $N$  を決定するため、装置はスライドを用いず、ランプを点灯して、1分間当たり4枚のスライドを交換する割合で動作させること。

#### 7.2.4 サーモスタット

ここでの「サーモスタット」は、電気暖房機又は電気温水器、オイル及びガスバーナ等の制御のための分離型並びに組み込み型のものをいう。

据え付け使用を意図して恒久的に設置された暖房装置のためのサーモスタット又は組み込み型のものは、単独型、携帯型、又は移動型の暖房器具のために決定されたクリック率  $N$  の5倍とすること。

クリック率  $N$  は、製造者が指定する最大動作率に対し、或いは、ヒータ又はバーナと共に販売される場合は、このヒータ又はバーナの(50±10)%のデューティサイクルに対して決定しなければならない。

妨害波の振幅及び持続時間は、サーモスタットの最小定格電流で測定しなければならない。加速抵抗器を持つサーモスタットでは、更に、同一の測定を、分離ヒータを接続せずに実施しなければならない。

実際上、サーモスタットを誘導性負荷(例、リレー、電磁接触器)と共に用いるときは、全ての測定は、実際に用いる最大のコイルのインダクタンスを持つそれらの素子を用いて行わなければならない。

十分な測定を行うため、接点は、妨害波レベルが通常の動作で遭遇するものが代表されることを



保証できるように、適切な負荷で十分な回数動作させることが重要である。

注1:サーモスタットで動作するスイッチを含む機器については、7.3.4項を適用する。

注2:サーモスタットが制御しない機器の中に組み込まれている場合、そのサーモスタットは7.2.4項又は7.3.4.14項に従って取り扱う。

#### 7.2.5 サーモスタット — 7.2.4項の規定の代替手順

この代替手順に従うサーモスタットは、4.2.3.2項、4.2.3.4項及び図9のフロー図は適用しない。

##### 7.2.5.1 分離型、又は、例えばタイマー付きなどのように、制御箱に内蔵された、固定の暖房設備に組み込まれることを意図したサーモスタットについては、製造者は最大のスイッチ動作数を指定しなければならない。クリック率 $N$ はこの指定から求める。これが得られなければ、クリック率 $N=10$ を用いて $L_q$ を決定すること。4.2.2.2項を参照。

サーモスタットの40回の接点動作（20回の開動作、20回の閉動作）を、手で温度設定機構を動かして発生させる。もしくは、冷熱送風機などにより自動的に発生させる。

妨害波の振幅と持続時間は、サーモスタットの定格電流が最も小さい場合に測定すること。

最小定格電流が記載あるいは公表されていない場合、最大定格電流の10%の値を用いる。

$L_q$  レベルを超える妨害波の数は全体の25%以下でなければならない。

加速抵抗を内蔵したサーモスタットに対しては、負荷を接続せずに同様の測定を追加して行うこと。

サーモスタットが誘導性負荷（例えばリレー、接触器）に使用されることがある場合、すべての測定を、製造者の仕様で規定されている最大のコイルインダクタンスを持つ装置を用いて行うこと。

試験に先立ち、接触器は定格負荷で100回動作させること。

注：これは、妨害波のレベルが通常の動作において発生するものの代表であることを保証するためである。

#### 7.2.5.2 サーモスタット制御の三相スイッチ

サーモスタット制御の三相スイッチはサーモスタットとして扱う。（7.2.5.1項参照）

製造者が仕様を提示していない場合、クリック率  $N=10$  を適用すること。

#### 7.2.5.3 サーモスタット制御の携帯式及び移動式室内暖房機器

携帯式及び移動式室内暖房機器に対しては、製造者は最大開閉率を規定すること。

クリック率  $N$  は仕様から導き、7.2.5.1項の手順に従うこと。

製造者が仕様を提示していない場合、7.2.5.1項の手順に従ってクリック率  $N=10$  を適用するか、或いは、クリック率  $N$  を制御装置の（ $50 \pm 10$ ）%のデューティサイクルにて決定すること。

図9の手順に従うこと。

容量切り替えスイッチがあるならば最小に設定すること。

試験に先立ち、接触器は定格負荷で100回動作させること。

注：これは、妨害波のレベルが通常の動作において発生するものの代表であることを保証するためである。

#### 7.2.6 半導体素子を内蔵する制御装置

##### 7.2.6.1 最大妨害波レベルに対する調整

各測定周波数において、指示計の指示が最大になるように、制御装置を調整すること。

推奨周波数（7.4.1.3項参照）ごとに妨害波レベルを記録した後、制御装置をそのままの状態にし



てその周波数近傍の周波数帯を掃引しながら測定し、妨害波の最大値を記録しておくこと。

(例えば、160kHz において指示値が最大になるように調節した制御装置について、150kHz から 240kHz までの掃引など)

#### 7.2.6.2 複数の調整用制御器を備えた機器

独立して調節できる複数の制御装置を備える機器であって、各制御装置の最大定格負荷電流が 25A 以下の場合には、以下の方法によって測定を行う。

この試験方法は、これらの複数の制御装置が電源の同じ相に接続されている機器、及び別々の相に接続されている機器の両方に適用する。

##### 7.2.6.2.1 各々の制御装置は、個別に試験を行う。測定は 7.2.6.1 項に従い、機器の全ての端子について行う。

各制御装置に対して個別にスイッチが備えられている場合には、試験の間使用していないユニットはスイッチを切っておくこと。

##### 7.2.6.2.2 各制御装置が最大定格電流を流すとき、機器に流れる 1 相当りの最大電流が 25A を超えない範囲で、できるだけ多くの独立した制御装置をそれぞれの負荷に接続する。

最大負荷に対して全ての制御装置を接続することができない場合には、7.2.6.2.1 項の試験で妨害波が最大になるような制御装置を優先して用いる。

注：接続する制御装置は、周波数や端子の違いによって異なることがある。

個々の制御装置の設定は、7.2.6.2.1 の測定で妨害波レベルが最大になるものと同一であること。さらに、他の設定では、妨害波がより強くなることを簡単に確かめておくこと。測定は機器の電源端子、全ての相及び中性線、負荷端子、補助端子について行う。

各制御装置が全て雑音抑制素子を含み完全に自己完結した制御回路から構成されており、他の装置と独立に動作し、他の制御装置が制御する如何なる負荷をも意図的に又は偶発的に制御することがない場合には、この項の試験は行わない。

### 7.3 標準動作条件及び通常負荷

#### 7.3.1 家庭用及び類似目的のモータ応用機器

##### 7.3.1.1 電気掃除機

###### 7.3.1.1.1 補助機器がない電気掃除機は、付属品は付けずに空の集塵袋（集塵容器）を正しく取り付けて連続的に動作させること。自動巻き取り機（コードリール）にて巻きとられる電源コードを持つ電気掃除機は 5.2.1.1 に従って、電源コードは完全に引き出した状態で測定すること。

###### 7.3.1.1.2 電気掃除機の吸い込みホースに内蔵された導線については 4.1.1.2 に従うこと。

###### 7.3.1.1.3 妨害波電力の測定は、30MHz から 300MHz までの周波数帯では、（電源端子における測定の他に）吸収クランプを用いた妨害波電力の測定を行うこと。吸い込みホースとこれに内蔵されている導線の代わりに、内蔵の導線と同数の心線を持つ必要な長さの可撓コードを（ただし、プラグ又はソケットが、使用者によって簡単に交換できるものに限る）取り替えて行う。

###### 7.3.1.1.4 電気掃除機の付属のパワーノズルは、ブラシに機械的負荷を加えないで連続的に動作させること。冷却が必要な場合は、非金属製のホースによって冷却すること。

パワーノズルが全長 0.4m 未満の取り外し出来ない電源線を用いて電気掃除機に接続されている場合、又は、プラグとソケットで電気掃除機に直結されている場合は、それらを一緒にして測定す

ること。その他の全ての場合には、機器を分離して測定すること。

7.3.1.2 床磨き機は、磨きブラシに機械的負荷を掛けずに連続動作させること。

7.3.1.3 コーヒ挽き機及びコーヒメーカー

コーヒ挽き機は、無負荷で連続動作させること。

7.3.1.3.1 コーヒ挽き機

タイマー付きのコーヒ挽き機は、タイマーにより動作可能な最大の時間を無負荷で動作させること。

タイマーのないコーヒ挽き機は、取扱説明書で指定された最大量の炒られたコーヒ豆を挽くのにかかる時間を無負荷で動作させること。

無負荷で器具を動作させることが不可能な場合は、取扱説明書で指定された最大量の炒られたコーヒ豆を用いて動作させること。

7.3.1.3.2 コーヒ挽き機内蔵のコーヒメーカー及びエスプレッソメーカー

コーヒ挽き機を内蔵するコーヒメーカー及びエスプレッソメーカーは7.2.1項に従い試験すること。コーヒを挽く機能は7.3.1.3.1項に従って試験すること。

コーヒ挽き機の動作時間を使用者が設定できる場合は、最大時間に設定すること。

7.3.1.3.3 全自動コーヒメーカー

全自動コーヒメーカーは7.2.1項に従い試験すること。異なる機能は、すべての妨害源が含まれるように順次動作させること。

試験条件は、取扱説明書に指定された、機器の正常動作を反映させること。指定のない場合は次の条件を別々に適用すること。

- ・全自動コーヒメーカーは保温モード
- ・エスプレッソメーカーは予熱
- ・1分間にカップ1杯（約125ml）
- ・200mlの水を加熱後、30秒間休止
- ・1分間に20秒間スチームを出す

7.3.1.4 フードミキサ（キッチンマシン）、液体ミキサー、ブレンダー及び液化器は、無負荷で連続動作させること。速度制御については、7.1.5項参照。

7.3.1.5 電気時計は連続動作させること。

7.3.1.6 マッサージ機器は、無負荷で連続動作させること。

7.3.1.7 ファン、フード換気扇は、最大風量で連続動作させること。ファンは加熱器がある場合は、加熱した場合と加熱しない場合で各々動作させること。サーモスタット制御のスイッチについては、7.3.4.14項参照。ファン及びフード換気扇で電子制御装置を持つものについては、さらに、7.1.5項を適用する。

7.3.1.8 ヘアドライヤーは、7.3.1.7項のように動作させること。サーモスタット制御のスイッチについては、7.3.4.14項を参照。

7.3.1.9 冷蔵庫及び冷凍庫は、扉を閉じて連続動作させること。サーモスタットは調整範囲の中央に設定する。キャビネットは空にし、加熱しないこと。測定は定常状態に達した後行う。

クリック率  $N$ は、スイッチング動作回数の半分から決定する。

注：通常使用時は冷却器の上に氷が蓄積されるため、スイッチング動作回数は冷蔵庫が空の場合と比較して、約半分になる。

7.3.1.10 洗濯機には水を入れ、布は入れずに動作させる。入れる水の温度は製造者の取扱説明書の指示に従う。サーモスタットが付いている場合は、選択されるプログラムの中で、最も高温になる設定値又は  $90^{\circ}\text{C}$  のいずれか低い方に調整すること。クリック率  $N$  の決定に当たっては、機器にとって最も不利な制御プログラムを選定する。

注：乾燥機能がプログラムの一部である機器に対しては、7.3.1.12 項を参照。

水止弁は、5.2.3 項及び 6.3 項の解釈において、補助装置ではない。  
これら弁へのリード線は測定しない。

電源リードでの妨害波電力の測定中、水止ホースは水栓に接続し、電源リードに並行して配置し、40cm の長さで最大 10cm の間隔をおくものとする。その後に、電源リードでの測定を、6.2 項に従って行う。

7.3.1.11 皿洗い機：7.3.1.10 項と同じ。

7.3.1.12 回転式乾燥機は、寸法が約  $0.7\text{m} \times 0.7\text{m}$  で、縁を二重に縫い取りした、乾燥状態での重量が  $140\text{g}/\text{m}^2$  から  $175\text{g}/\text{m}^2$  までの、あらかじめ洗濯した木綿布を入れて動作させること。

制御装置の制御部はクリック率  $N$  が最高になるように、最低位置か最高位置に設定すること。

乾燥機能のみの回転式乾燥機は、製造者の取扱説明書の中で推奨されている木綿布の最大乾燥重量の半分を入れて動作させる。布は、その重量の 60% で  $(25 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  の水に浸すこと。

洗濯、脱水及び乾燥動作が 1 個の容器の中で順序を追って実施されるもので、洗濯機と一体型の回転式乾燥機は、製造者の取扱説明書によって、回転式乾燥機の行程に対して指定される木綿布の最大重量の半分を入れて動作させる。乾燥機の動作開始時の水の含有量は、前行程の洗濯動作後の脱水動作終了時に得られる含水量とする。

7.3.1.13 遠心力式乾燥機は、無負荷で連続的に動作させること。

7.3.1.14 かみそり及びバリカンは、7.1.2 項に従い無負荷で連続的に動作させること。

7.3.1.15 ミシン

ミシンモータの連続妨害波の試験については、モータは縫う機構は動かすが、縫う物をつけずに最大速度で連続的に動作させること。スイッチから発生する妨害波又は半導体制御による妨害波の試験については 7.2.3.1 項又は 7.2.6.1 項を参照。

7.3.1.16 事務用電気機械器具

7.3.1.16.1 電動タイプライタは連続的に動作させること。

7.3.1.16.2 ペーパーシュレッダ

連続妨害波に関する試験を行う場合は、(もし可能であれば)連続運転の状態での結果を得るために、機器に用紙を連続的に投入すること。

不連続妨害波に関して試験を行う場合は、用紙投入毎にモータがオフとなるように用紙を一枚ずつ投入すること。このプロセスは、できるだけ早く繰り返すこと。

試験用紙は、シュレツダの設計寸法に関わらず、長さが278mmから310mmまでのタイプライタ用又は複写機用のものであること。その用紙の重さは、80g/m<sup>2</sup>（80グラム用紙）であること。

#### 7.3.1.17 プロジェクタ

7.3.1.17.1 映写機はフィルムを入れ、ランプを点灯して連続的に動作させること。

7.3.1.17.2 スライドプロジェクタはスライドを付けずにランプを点灯して連続的に動作させること。クリック率 $N$ を決定するには、7.2.3.3項を参照。

7.3.1.18 搾乳機は、真空にせずに連続動作させる。

7.3.1.19 芝刈り機は、無負荷で連続動作させる。

#### 7.3.1.20 エアークンディショナ

7.3.1.20.1 空気温度を圧縮機モータの運転時間を変化させて制御する機器、又は、サーモスタットによって制御される加熱装置を有する機器は7.3.4.14項と同様の運転条件にしたがって測定する。

7.3.1.20.2 インバータ回路によって送風機又は圧縮機モータの回転数を変化させて能力を可変できる機器にあつては、温度調節器を、冷房運転のときは最低温度に暖房運転のときは最高温度に設定して測定する。

7.3.1.20.3 7.3.1.20.1項、7.3.1.20.2項の試験時の機器の周囲温度は、暖房運転時は(15±5)℃とし、冷房運転時は(30±5)℃とする。もし、この範囲の周囲温度が維持できない時は、安定して機器の運転が可能な別の温度でもよい。

周囲温度は、室内機の吸い込み温度によって規定する。

7.3.1.20.4 室内機と室外機から構成される機器（分離式）にあつては、冷媒配管長は5m±0.3mとし、かつ、配管は直径約1mのコイル状にして接続する。配管長が調節できないものにあつては4m以上8m以下とする。

二つのユニット間の接続コードへの妨害波電力の測定については、リード線は、冷媒配管から分離し、クランプ測定を可能となるように延長すること。

他のすべての妨害電力及び妨害電圧の測定については、二つのユニット間の接続コードは、冷媒配管に沿わせること。

接地を要するもので、接地線が電源線に含まれるもの以外は、室外機の接地端子を基準接地面に接続する（5.2.1項、5.2.2項及び5.2.3項参照）。V型擬似電源回路網は、回路網に接続される機器（室内機もしくは室外機）から0.8m離して配置する。

リードの最大長さに基づき、電源リード以外のこれらのリード線での妨害波端子電圧の測定のための開始周波数は、5.2.3項に規定された公式で定められている。

注：製造者が補助リード線の長さに関する特別な情報を提供していない場合、それらは、2m以上、30m未満とみなすことができる。

#### 7.3.2 電気工具

### 7.3.2.1 一般事項

7.3.2.1.1 モータ駆動工具が二つの回転方向で使用できる場合は、測定は、15 分間各々の方向で運転した後、各々の方向に対して実施すること。2 個の妨害波のレベルの最高値が、許容値に適合しなければならない。

7.3.2.1.2 電気工具で、振動又は旋回するものを組み込んでいるものは、可能な場合、クラッチ若しくは他の機械的な装置によってこれらを切り離すか又はスイッチによって電氣的に切断して試験しなければならない。そのような離脱又は切断が不可能であり、製造者の説明書に基づき無負荷時に工具の使用ができない場合、工具が正常な速度で作動するように、振動又は旋回する物を取り除き、電源電圧を下げなければならない。

7.3.2.1.3 商用電源に接続することを意図するトランスを通して動作するように設計された工具については、下記の測定手順が適用される：

a) 端子電圧：148.5kHz から 30MHz まで

工具が昇圧トランスと共に販売される場合、妨害波は、トランスの電源側で行う測定によって評価すること。工具からトランスに至る電源線の長さは 0.4m とし、それより長ければ、0.3m から 0.4m の長さの水平の束になるように折り畳むこと。

工具が、トランスを使用するよう意図されている場合、妨害波は、工具と共に使用するように製造者が推奨するトランスの電源側でなされた測定により評価すること。

工具が、試験のときに「サンプル」のトランスと共に供給されない場合、工具は、定格電圧で作動させ、かつ、妨害波は、工具の電源入力接続点でなされた測定によって評価すること。

b) 妨害波電力：30MHz から 300MHz まで

妨害波は、定格電圧で給電されているときに、工具の電源入力接続点でなされた測定によって評価すること。測定中に工具は、6.2.4 項に述べた吸収クランプを用いる測定に適した長さの電源線を取り付けること。

7.3.2.2 手持ち（携帯用）電動工具として下記のもの：

ドリル、インパクトドリル、  
ネジ回し及びインパクトレンチ、  
ネジ切り機、  
グラインダ、円盤型及びその他のサンダー、及びポリッシャー、  
のこぎり、ナイフ及び剪断機、  
機械かんな及びハンマー、

これらは、無負荷で連続動作させること。

7.3.2.3 可搬（半固定）の電動工具は、7.3.2.2項に含められた手持ち（携帯用）工具と同様に動作させること。

7.3.2.4 はんだ付け用機器、はんだ銃、はんだごて：

a) サーモスタット式や電子制御式スイッチを持たず、また、モータも調整制御器も持たない機器（すなわち、妨害を発生しない機器）については、測定は必要としない。

b) サーモスタット式又は電子制御式スイッチを備えた機器は、最も高いデューティサイクルで動作させること。温度制御装置がある場合、クリック率  $N$  は、この制御装置の  $(50 \pm 10)\%$  のデューティサイクルにて決定すること。

c) プッシュボタンスイッチで繰り返し操作する機器（例：はんだ銃）で、このスイッチからの妨害のみが認められるものは、製造者の取り扱い説明（定格表示ラベル）のデューティ係数と1周期の長さによって、単位時間当たり最大のスイッチング動作数がきまる。

7.3.2.5 グルーガン（接着剤銃）は、グルースティックが装填された状態で、連続動作させること。もしクリックが生ずる場合、クリック率  $N$  は、テーブル上でガンをスタンバイ位置とし、定常状態の条件下で評価すること。

7.3.2.6 ヒートガン（ペンキ除去用送風機、プラスチック溶接用送風機等）は、7.3.1.7 項に述べるように動作させること。

7.3.2.7 電動ステップラは、製造業者の取扱説明書に従い最も長い釘かクランプを用いて、軟質木材（例えば、松材）を用いて動作させている間に測定すること。

全ての電動ステップラのクリック率  $N$  は、毎分6回の速さで動作させて測定すること（製品情報又は製造者の取扱説明書に関係なく）。

電動ステップラに対しては、定格消費電力に関係なく、700W 未満の携帯用電動工具の許容値が有効である。

7.3.2.8 スプレーガンは、容器を空にして付属品を付けずに、連続動作させること。

7.3.2.9 内部バイブレータ（振動器）は、バイブレータの容積の50倍の体積の水を満たした丸い鋼板製容器の中心に置いて連続動作させること。

### 7.3.3 モータ応用電動医用機器

#### 7.3.3.1 歯科用ドリル

歯科用ドリルモータの連続妨害波の試験について、電動機は、ドリル装置とともに最高速度で連続動作させること。ただし、材料を切削してはならない。

スイッチの妨害波、又は半導体制御による妨害波の試験については、7.2.3.1 項又は7.2.6.1 項を参照。

7.3.3.2 のこぎり及びナイフは、無負荷で連続動作させること。

7.3.3.3 心電計及び類似の記録装置は、テープ又は用紙を装着して連続動作させること。

7.3.3.4 ポンプは、液体を用いて連続動作させること。

#### 7.3.4 電熱機器

測定を行う前に、機器を定常状態にさせること。他に規定がない限り、クリック率  $N$  を、制御装置の(50±10)%のデューティサイクルに対して決定すること。もし、(50±10)%のデューティサイクルに達しない場合は、代わりに出来るだけ高いデューティサイクルを適用すること。

7.3.4.1 サーモスタットや電力調節器によって制御される電気コンロの加熱素子及びホットプレートの加熱素子は、(50±10)%のデューティサイクルで動作させる。水を満たしたアルミニウムの鍋を素子の上に置く。クリック率  $N$  は、1分間あたりのスイッチング動作数の半分とする。電気コンロやホットプレートが2口以上の加熱素子を有する場合、順次個々の素子についてクリック率を測定して評価すること。

- 7.3.4.2 調理用鍋、卓上型ロースタ、フライ用深鍋は、通常の使用状態で動作させること。使用する油の最少量が規定されていない限り、鍋底の一番高い部分が以下に示す深さを確保できるように油を満たすこと。
- － 調理用鍋：約 30 mm
  - － 卓上型ロースタ：約 10 mm
  - － フライ用鍋：約 10 mm
- 7.3.4.3 給湯ボイラ、湯沸かし器、やかん、コーヒメーカー、ミルク沸かし器、哺乳びん加熱器、にかわ鍋、消毒器、洗濯用ボイラは、半分まで水を入れ、蓋をせずに動作させること。投込み湯沸かし器は、完全に水に沈めて動作させること。20℃から 100℃までの範囲で調節可能な制御装置については中間（60℃）に設定し、固定制御装置の場合には固定設定位置で、動作させてクリック率を決定すること。
- 7.3.4.4 瞬間湯沸かし器は、流量を最大流量の半分に設定し、通常の使用状態で動作させること。制御装置を最高の位置（温度）に設定して、クリック率  $N$  を決定すること。
- 7.3.4.5 蓄熱式及び非蓄熱式温水器は、定格の水量で満たして、通常の使用状態で動作させること。試験の間、水は抜き去らないこと。制御装置を最高の位置（温度）に設定して、クリック率  $N$  を決定すること。
- 7.3.4.6 機器の間接加熱用として、ホテルやオープンバスで用いられるスチーム発生器は、定格水量を用いて動作させること。
- 7.3.4.7 保温皿、ボイリング・テーブル、ヒーティング・ドゥロワ、ヒーティング・キャビネットは、加熱室又は加熱面を空にして動作させること。
- 7.3.4.8 調理用オーブン、グリル、ワッフルアイロン、ワッフルグリルは、扉を閉じたまま、加熱室又は加熱面を空にして動作させること。

注：電子レンジの機能は CISPR11 の対象となる。

- 7.3.4.9 トースタ：4.2.3.3 “瞬時スイッチング” の条件を満たす場合、クリックの許容値は、適用しないものとする。

全ての他のトースタは、通常の負荷として、約 24 時間経過した白いパンのスライス（大きさ約 10 cm×9 cm×1 cm）を用いて、パンがきつね色になるまで、7.3.4.9.1 又は 7.3.4.9.2 に従って評価すること。

- 7.3.4.9.1 簡易なトースタとは、次のようなものである。
- － 焼き始めのときに発熱体に通電するための手動スイッチを内蔵しており、予め設定した時間が経過すると自動的に通電を停止するもので、
  - － 焼いている間に発熱体を制御するための自動制御装置を内蔵していないもの。

簡易なトースタについては、クリック率  $N$  の決定と発生する妨害波のレベルの評価は、次のとおりに行うこと。

a) クリック率  $N$  の決定

通常の負荷を使用し、手動操作を規定の結果が得られるように設定すること。機器を温めた状態で、発熱体の平均通電時間（ $t_1$  秒）を 3 回のパン焼き動作から決定すること。各々の通電時間のあと、30 秒の休止時間をとること。

1 回のパン焼きに要する全時間は（ $t_1+30$ ）秒であり、故に、クリック率  $N$  は、 $N=120 / (t_1+30)$  秒 となる。

b) 妨害波レベルの評価

上記のようにして定めたクリック率  $N$  を使用し、4.2.2.2 項に規定する式を用いて、クリック許容値  $L_q$  を計算すること。

トースタは、計算されたクリック許容値  $L_q$  を適用して試験し、7.4.2.6 項に規定する上位四分価法を用いて評価すること。トースタは a) 項で規定された設定において、空の状態ですべての加熱周期分動作させること。各周期は加熱時間と休止時間から成り、次の加熱周期の開始時において機器がほぼ室温になるまで休止させる。強制空冷を行ってもよい。

7.3.4.9.2 その他のトースタは、通常の負荷を用いて動作させること。動作各周期は、加熱時間と休止時間から成り、休止時間は、30 秒とすること。  
クリック率  $N$  は、パンがこんがりきつね色となるような設定において決定すること。

7.3.4.10 アイロン機（卓上型アイロン、回転式アイロン、アイロンプレス機）：加熱面を開放状態とし、また制御装置を高温に設定して、制御装置のクリック率  $N_1$  を決定すること。

1 分間に 2 枚の割合で湿ったタオル（約  $1\text{m} \times 0.5\text{m}$ ）をアイロンがけして、モータ用スイッチのクリック率  $N_2$  を決定すること。

クリック許容値  $L_q$  を決める時には、2 個のクリック率の和  $N=N_1+N_2$  を用いなければならない。アイロンはこの許容値を適用して試験し、制御装置とモータ用スイッチの両者については、7.4.2.6 項に規定する上位四分価法を用いて評価しなければならない。

7.3.4.11 アイロンは、空冷、水冷又は油冷を用いて、アイロン底面を冷やした状態で動作させること。クリック率  $N$  は、制御装置を高温に設定して動作させ、デューティサイクルが  $(50 \pm 10)\%$  の状態における 1 分当たりのスイッチング動作数の 0.66 倍と定義する。

7.3.4.12 真空包装機は、空の袋を使って、毎分 1 回又は製造者の取扱説明書に従って動作させること。

7.3.4.13 可とう性電熱機器（電熱パッド、電気毛布、ベッドウォーマ、電熱マットレス）は、加熱表面よりも 0.1m 以上大きい 2 枚の可とう性カバー（例、断熱性マット）の間に広げること。クリック率  $N$  が制御装置の  $(50 \pm 10)\%$  のデューティサイクルとなるように厚さ及び伝熱性を選ぶこと。

7.3.4.14 暖房機（ファンヒータ、コンベクタ、オイルヒータ、石油ストーブ、ガスストーブ、並びに類似機器）は、通常の使用状態で動作させること。

クリック率  $N$  は、制御装置の  $(50 \pm 10)\%$  のデューティサイクル、あるいは、製造者が指定する最大の動作率の状態決定すること。

妨害波の振幅及び持続時間は、容量切り替えスイッチがあれば、その最低の動作位置において測定すること。

電源線に接続されたサーモスタット及び加速用抵抗を持つ機器は、スイッチをゼロの位置にして同様の測定を行うこと。

実際にサーモスタットが誘導性負荷（例、リレー、開閉器）と共に用いられる場合、全ての測定は、実際に用いられる最大のインダクタンスコイルを持つ装置を使用して行うこと。

十分な測定値を得るため、接点を妨害レベルが通常動作で遭遇する妨害の代表的なものであることを保証するような適切な負荷で、十分な回数動作させることが必要不可欠である。

注：固定して用いる目的の暖房機については、7.2.4 項を参照のこと。

7.3.4.15 炊飯器は定格容量の水を入れ、ふたを閉じて試験すること。定格容量の指示がない場合は、



内側容器の最大容量の 80%の水を入れること。

炊飯器が炊飯過程の終了後自動的に保温モードに入る場合は、手動操作により炊飯を終了させ、クリック測定は保温動作を制御するサーモスタットが最初に動作した時から開始すること。

#### 7.3.5 商品自動販売機、遊戯機及び類似の機器

連続妨害波が発生する限り、動作条件については特に規定しない。機器は、製造者の使用上の指示に従って、動作させること。

個々のスイッチ動作が手動で（直接的あるいは間接的に）操作され、また、それによってクリックが販売又は類似の過程ごとに 2 個以下しか発生しない自動機の場合には、4.2.3.1 項が適用できる。

##### 7.3.5.1 自動販売機

3 回の販売動作を行う。ただし、各回の順次動作は、一旦、機械が静止した休止状態まで戻ってから開始すること。各販売動作によって生じるクリック数が同じであれば、クリック率  $N$  は、数字的には 1 回の販売動作において発生するクリックの数の  $1/6$  に等しい。また、発生するクリックの数が動作ごとに異なる場合には、更に 7 回の販売動作を行い、クリック率  $N$  は、少なくとも、40 個のクリックから決定すること。この場合、10 回の販売動作が 1 時間内に均一に行われるように、各販売動作の休止時間が設定されていたものと仮定する。なお、この休止時間は最小観測時間を含めること。

##### 7.3.5.2 ジュークボックス

動作サイクルは、機械を始動させるのに必要な最小金額の貨幣を最大数機械に投入し、次いで、相当する曲数の音楽を選定し演奏を行う。この動作サイクルは、最小 40 個のクリックを発生するまで繰り返す。クリック率  $N$  は、1 分間に発生したクリック数の半分に等しいものとして、決定する。

注：通常の使用頻度と貨幣の組合せによって、クリック数は観測される試験中の数の半分で考えられる。

##### 7.3.5.3 ペイアウト機構を内蔵する自動遊戯機

賞球、賞品などを保管し払い出すために機械に組み込まれた電気機械的装置は、遊戯機能が独立して動作できるのであれば、動作システムから切り離すこと。

遊戯サイクルは、機械を動作させるのに必要な最少単位のコインを最大数投入すること。遊戯サイクルは、最小 40 個のクリックを発生するまで繰り返すこと。クリック率  $N_1$  は、1 分間に発生したクリック数の半分に等しいものとして、決定する。

注：通常の使用頻度とコインの組合せを考慮すると、クリック数は試験中に観測されるクリック数の半分になると考えられる。

ペイアウトの平均頻度と平均数量は、製造者が提供すること。賞球、賞品などの保管と払出しのための装置のクリック率  $N_2$  は、製造者が提供する実際の払い出し数量に近い平均数量を 1 回の数量として、遊戯のシミュレーションをすることによって見積もること。この賞球払い出しのシミュレーションは、最小 40 個のクリックを発生するまで繰り返し、ペイアウト機構のクリック率  $N_2$  を決定する。

ペイアウト頻度を考慮するため、 $N_1$  を決定するのに用いられる遊戯サイクルの回数に、ペイアウト平均頻度を乗じる。この遊戯サイクル当たりの払出し回数に  $N_2$  を乗じることによって、ペイアウト機構の有効なクリック率  $N_3$  を得る。

従って、機械のクリック率は、2 個のクリック率の和、 $N_1 + N_3$  となる。

#### 7.3.5.4 ペイアウト機構を持たない自動遊戯機

##### 7.3.5.4.1 ピンボールマシン

機械は普通程度の遊戯者（この機械又は類似の機械を 30 分以上操作した経験を持つ人）によって操作されること。機械を始動させるのに必要な最小単位のコインを最大数使用する。動作サイクルは、最小 40 個のクリックが発生するのに必要なだけ繰り返すこと。

##### 7.3.5.4.2 ビデオ機械及びその他全ての類似の機器

これらの機械及び機器は、製造者の取扱説明書に従って動作させること。動作サイクルは、その機械を始動させるのに必要な最小単位のコインを最大数まで挿入した後に得られたプログラムであること。数個のプログラムを持つ機械の場合には、最大のクリック率を生じるプログラムを選択すること。プログラムの持続時間が 1 分未満である場合は、次のプログラムは、正常の使用状態を反映するように、前のプログラムの始動後 1 分以内には始動しないこと。この休止期間は、最小観測時間に含ませること。プログラムは、最小 40 個のクリックを生じるのに必要な回数を繰り返すこと。

注：この項は、ビデオ機械及び類似の機器が CISPR13 の中で考慮されるとき削除される。

#### 7.3.6 電気及び電子玩具

##### 7.3.6.1 分類

この規格の目的のために、玩具は以下のカテゴリに分類される。

各カテゴリに対し、特別要求事項が以下に規定される。

カテゴリ A：電子回路もモータもない電池式玩具。

注：例として、子供用の電気トーチがある。

カテゴリ A の玩具は、試験なしで要求事項に適合しているものとみなす。

カテゴリ B：電池内蔵で、外部電気接続が不可能な電池式玩具。

注：例として、音楽ソフト玩具、教育用コンピュータ、モータ内蔵玩具がある。

カテゴリ B の玩具は、次に記載された許容値に適合すること。

－ 4.1.2.2 項（放射妨害波）

カテゴリ C：電気コードによって接続された、又は接続可能な周辺ユニットを持つ電池式玩具。

注 1：例として、有線式リモートコントロール玩具及び電話セットがある。

注 2：例として、周辺ユニットの例として、電池箱、制御ユニット及びヘッドホンがある。

カテゴリ C の玩具は、30MHz から 1000MHz までの許容値に適合しなければならない。

カテゴリ D：電子回路を組み込んでいない変圧器式玩具及び交直両電源玩具。

注：例として、電動ろくろ及び電子制御器を持たない軌道セットのような、モータ又はヒータ付き玩具がある。

カテゴリ D の玩具は、次に記載された許容値に適合すること。

－ 4.1.1 項（端子電圧）

－ 4.1.2.1 項（妨害波電力）と 4.1.2.2 項（放射妨害波）

－ 4.2 項（不連続妨害波）

カテゴリ E：電子回路を組み込んだ変圧器式玩具及び交直両電源玩具、この規格の適用範囲内であるが、他のカテゴリに属さない全ての他の玩具。

注：例として、教育用コンピュータ、電子オルガン、チェスセット及び電子制御ユニットを備えた軌道セットがある。

カテゴリ E の玩具は、次に記載された許容値に適合すること。

- － 4.1.1 項（端子電圧）
- － 4.1.2.2 項（放射妨害波）
- － 4.2 項（不連続妨害波）

軌道上を走る玩具に対して、4.1.2 項に基づく妨害波電力測定は、放射妨害波測定の代替法として使用してもよい。

### 7.3.6.2 試験の適用

#### 7.3.6.2.1 端子妨害波電圧測定

端子妨害波電圧測定は、擬似電源回路網を使って、変圧器の電源側だけで実施すること（5.1.2 項参照）。

電圧プローブ（5.1.3 項参照）による端子電圧測定は、2m を超える負荷及び制御ケーブルに接続された端子においてのみ実施すること。

#### 7.3.6.2.2 妨害波電力測定

試験は、60cm より短い相互接続ケーブルには適用しない。

#### 7.3.6.2.3 放射妨害波測定

測定は、代表的なケーブル配置で実施し、それを試験報告書に記録するものとする。

試験は、モータ及び周波数が 1MHz を超えるクロックを発生する電子回路のいずれも組み込んでいない玩具に対しては適用しない。

### 7.3.6.3 動作条件

試験中、玩具は通常の操作で動作する。変圧器式玩具は、玩具に備えられた変圧器を用いて試験する。玩具が変圧器なしで供給された場合、適切な変圧器をつけて試験すること。

交直両電源玩具で 1MHz を超えるクロック周波数をもつものは、玩具用の変圧器により電源を供給し、かつ、電池を挿入した状態で試験する。

異なる機器に使用するために別々に販売された周辺装置（例えば、ビデオ玩具カートリッジ）の場合、周辺装置は、動作することを意図した全ての機器に対して、周辺装置の適合性を検査するため、周辺装置の製造者によって選択された、少なくとも一つの適切な代表となるホスト機器で試験すること。そのホスト機器は、製造された装置シリーズの代表的なものであり、標準的であること。

#### 7.3.6.3.1 軌道上を走る電動玩具

軌道上を走る電動玩具には、同一の梱包で販売される可動部品、制御装置及び軌道を含む。

試験をするうえで添付の説明書に従って玩具を組み立てること。面積が最大となるように軌道を配置すること。その他の部品は図 7 に示すように配置すること。

玩具の各可動構成部品は軌道上を走っている間に個々に試験すること。梱包内の全ての部品を試験すること。また、全ての可動構成部品が同時に運転されている状態で試験すること。玩具に含まれている全ての自走式車両は同時に軌道上を走行させるが、自走式でない車両を軌道上に置いてはならない。玩具を最も不利な構成とし、これらの条件で各試験を行う。

軌道上を走る玩具が同一の可動構成部品、制御装置及び軌道で構成されており、可動構成部品の数だけが異なっている場合は、1個の梱包の中に最も多くの可動構成部品を備えている玩具を試験するだけでよい。この玩具が要求事項に適合するなら、その他の玩具は、試験をすることなく、要求事項に適合するものとみなす。

単体で売られていても、玩具の一部として要求事項に適合しているものは、試験は必要ない。

個別の可動部品で玩具の一部であると承認されていない限り、2m×1mの大きさの楕円軌道上で試験をすること。必要な軌道、導線及び制御装置は、個別の可動部品の製造者が供給すること。もし、このような補助装置が供給されていない場合は、試験機関が適切と考える補助装置を用いて試験すること。

#### 7.3.6.3.2 実験キット

通常使用目的のために製造者が規定する実験用キットの組み合わせのいくつかに対して EMC 試験を行う。キットの組み合わせの選択は製造者が行うが、最も大きい妨害を発生する可能性がある組み合わせを選択する。

#### 7.3.7 種々の装置と機器

注：30MHz から 1000MHz までの周波数範囲における妨害波の許容値は、7.3.7.1 項から 7.3.7.3 項までに引用される不連続妨害だけを生じる装置に対しては適用しない。(4.2.1 項参照)

##### 7.3.7.1 機器又は装置に組み込まれていないタイムスイッチ

スイッチは、 $n_2$  倍(スイッチング動作数-7.4.2.3 項参照)が最大限になるように調整する。負荷電流は、最大定格値の 0.1 倍とし、製造者により規定されていない限り負荷は白熱電球とすること。

4.2.3.3 項“瞬時スイッチング”の条件が満たされる場合、発生したクリックの振幅に対する許容値はないものとする。

手動操作の ON 及び自動 OFF を備えたスイッチにおいては、平均“ON”時間( $t_1$  秒)は、 $n_2$  が最大となるようにスイッチを調整して、連続した 3 回の動作における平均値とすること。休止時間を 30 秒とすること。1 サイクルの時間は、( $t_1+30$ ) 秒となり、クリック率  $N=120/(t_1+30)$  となる。

##### 7.3.7.2 電気柵用電源装置

電気柵用電源ユニットの柵端子における妨害電圧の測定を行う場合、柵線を、10nF のコンデンサ(少なくとも電気柵用電源ユニットの無負荷出力電圧に等しいサージ電圧に耐えるもの)及び 250Ω の抵抗(擬似電源 V 型回路網に組み込んだ 50μH に並列の 50Ω の抵抗により、要求された 300Ω の負荷抵抗となる)を含み、図 6 に示すように接続した直列の RC 回路によりシミュレートすること。

電気柵供給ユニットに対する許容値を電源端子及び供給ユニットの出力端子に適用する。擬似電源 V 型回路網の 50Ω のインピーダンスと直列挿入した 250Ω の抵抗による柵等価回路によって分割された測定値に、16dB の補正値を加算すること(図 6 の凡例の 5 項も参照)。

柵用線の漏えい抵抗は、この直列回路に並列に接続した 500Ω の抵抗によって代表される。測定時、機器は通常的位置で動作させること(機器は垂直的位置から最大 15 度傾いてもよい)。

工具なしで操作できる制御器は、最大妨害となるように設定すること。

交流又は直流で動作するように設計された電気柵は、両方の電源で試験すること。

柵用回路の接地端子は、擬似電源 V 型回路網の接地端子に接続すること。柵用回路の接地端子が明瞭に表示されていない場合、それらを順番に接地すること。

注：電気柵用ユニットの高エネルギーパルスによる測定受信機の高周波入力に対する損傷を防ぐため、周波入力前にアッテネータを挿入することが必要となる場合がある。

#### 7.3.7.3 電子式ガス点火器

手動操作の単発スパーク電子式ガス点火器によって発生した妨害は、その点火器が電源接続又は切断動作目的のためだけのスイッチで動作するものならば、4.2.3.1 項に基づき無視する(例えば、集中加熱ボイラ及びガスヒータなど、ただし調理用機器は除く)。

上記以外の、電子式ガス点火器を組み込んだ機器はガスなしで次のように試験すること。

##### 7.3.7.3.1 単発スパーク式点火器

妨害が連続性か不連続性かを、次のようにして決定する。

スパークの間隔を 2 秒以上空けて、10 回の単発スパークを発生させる。クリックが 200ms を超える場合、表 1 及び表 2 の連続妨害波の許容値を適用する。4.2.3.3 項“瞬時スイッチング”にあるクリック持続時間の条件を満たす場合はクリック率を 5 以下とし、発生したクリック振幅に対する許容値はないものとみなす。

そうでなければ、クリックに対する許容値  $L_q$  は、経験的なクリック率  $N=2$  を用いて 4.2.2 項に従い測定する。このクリック率は、想定した実際的な数値であり、クリックに対する許容値  $L_q$  は連続妨害許容値  $L$  に 24dB 加算したものである。

この点火器は、計算されたクリックに対する許容値  $L_q$  を適用して、スパークの間隔を最小 2 秒として 40 回スパークさせて試験し、上位四分価法により評価すること(7.4.2.6 項参照)。

##### 7.3.7.3.2 反復性点火器

妨害が連続性か不連続性かを、次のようにして決定する。

点火器を動作し、10 回のスパークを発生させる。

例えば、

a) 妨害波が 200ms を超えている。

又は、

b) 妨害波と次の妨害波又はクリックとの間隔が 200ms 未満の場合。

表 1 及び表 2 の連続性妨害限度値を適用する。

連続妨害波を測定する場合、点火器具は試験期間中ずっとスイッチを入れた状態とする。2k $\Omega$  の抵抗負荷を、放電路に挿入すること。

すべてのクリックが 10ms 未満の場合、クリック率  $N$  は 5 以下とし、4.2.3.3 項に基づいて、発生したクリック振幅に対する許容値はないものとする。

注：4.2.3.3 項の例外に該当する機器に対して、10 クリックの一つが 10ms を超え 20ms 未満の場合、少なくとも 40 クリックの持続時間を観測しなければならない。

4.2.3.3 項の例外が適用できない場合、クリックに対する許容値  $L_q$  は、経験的なクリック率  $N=2$  を用いて 4.2.2.2 項に従い測定する。このクリック率は、想定した実際的な数値であり、クリックに対する許容値  $L_q$  は連続妨害許容値  $L$  に 24dB 加算したものである。

この点火器は、計算されたクリックに対する許容値  $L_q$  を適用して、スパークの間隔を最小 2 秒として 40 回スパークさせて試験し、上位四分価法により評価すること (7.4.2.6 項参照)。

#### 7.3.7.4 殺虫機:2k $\Omega$ の抵抗負荷を放電路に挿入すること。

注：通常、連続妨害波のみが観測される。

#### 7.3.7.5 ガス放電ランプを組み込んだ個人医療機器、例えば治療目的の紫外線及びオゾンランプのようなものについては CISPR15 を適用する。

#### 7.3.7.6 静電式空気清浄機は、通常の動作条件で、十分な量の空気のある状態で動作させること。

#### 7.3.7.7 バッテリ充電器

他の装置又は機器に組み込まれていないバッテリー充電器は、電源端子を擬似電源 V 型回路網に接続して 5.2.4 項と類似の方法で測定すること。

負荷端子は、供試装置の最大定格電流及び/又は電圧が確保できるような可変抵抗負荷に接続すること。4.1.1.2 項も参照。負荷を接続すると、負荷端子に触れることができない場合、負荷端子における測定は不要である。

装置を正しく動作させるために完全に充電されたバッテリーが必要な場合、バッテリーを可変負荷に並列に接続すること。

抵抗負荷、又は完全に充電されたバッテリーに接続されている場合には動作しないバッテリー充電器は、一部充電されたバッテリーを接続して試験すること。

負荷を制御すべき電圧又は電流が、最大及び最小値に到達するまで変化させること。入力及び負荷端子における妨害の最大レベルを記録すること。

注：バッテリーに接続される端子は、追加端子とみなし、表 1 第 4 列及び第 5 列の許容値を適用する。

#### 7.3.7.8 整流器

機器又は装置の中に組み込まれていない整流器は、電源端子を V 型擬似電源回路網に、負荷端子を供試装置の仕様動作範囲の上限の電流又は電圧動作を保証する可変抵抗負荷に接続し、5.2.4 項に従って測定する。

負荷は、電圧又は電流の制御範囲の最大値及び最小値まで変化させること。入力及び負荷端子における妨害波の最大値を記録すること。

#### 7.3.7.9 コンバータ

機器又は装置の中に組み込まれていない商用電源に接続可能なコンバータは、電源端子を V 型擬似電源回路網に、負荷端子を可変負荷に接続し、5.2.4 項と同様の方法で測定すること。特に製造者による指定が無い限り抵抗負荷を使用すること。

負荷は、電圧又は電流の制御範囲の最大値及び最小値まで変化させること。入力及び負荷端子における妨害波の最大値を記録すること。

電池で動作するコンバータの場合、電源端子は電池へ直接接続し、電池側の妨害波電圧は、5.1.3

項に説明した電圧プローブを用い、7.2.2項に規定した方法で測定する。許容値は4.1.1.4項の最終段落に示す。

#### 7.3.7.10 ホイスト

無負荷で断続的に作動させて運転する。

クリック率  $N$  は、1時間当たり 18 回の動作サイクルで決定すること。各サイクルは下記によること。

- a) 一つの運転速度のみを持つホイストについては；  
持ち上げる；一時停止；おろす；一時停止
- b) 二つの運転速度を持つホイストについては；下記両方のサイクルを交互に  
サイクル 1 少しずつ上げる（遅い速度）；上げる（全速）；少しずつ上げる；一時停止；  
少しずつ下げる；下げる（全速）；少しずつ下げる；一時停止；  
サイクル 2 少しずつ上げる；一時停止；少しずつ下げる；一時停止。

注：試験の時間短縮のため、試験サイクルは加速してもよい。ただし、クリック率は、1時間に 18 サイクルで計算する。過剰なデューティサイクルによりモータを損傷しないよう注意すること。

牽引運転についても類似の試験を行うこと。

巻き上げと牽引は別々に測定し評価すること。

### 7.4 結果の評価

#### 7.4.1 連続妨害波

7.4.1.1 各測定において測定用受信機の読み値を約 15 秒観測し、無視すべき孤立したスパイクを除き、読み値の最大を記録すること。

7.4.1.2 もし、妨害波の全般的レベルが一定ではなく、15 秒間に 2dB 以上連続して上昇又は下降するなら、機器の通常使用の条件に従い、下記のように妨害波を測定すること。

- a) 電気ドリル又はミシンモータのようにスイッチの ON 又は OFF を頻繁に行う機器である場合、各測定の周波数において、各測定の直前にスイッチを ON にし、各測定の直後に OFF にすること。  
各周波数において、最初の 1 分間における最高値を記録すること。
- b) ヘアドライヤーのように、通常、長時間使用する機器である場合、測定の全期間にわたり、スイッチを ON のままにすること。  
また、各周波数において、妨害波の読み値が安定（7.4.1.1 項の規定による）した後その値を記録すること。

7.4.1.3 148.5kHz から 30MHz までの全周波数範囲にわたって妨害波電圧の許容値を適用する。従って、この全周波数帯にわたって妨害波特性を評価すること。

まず、最初に全周波数範囲について調査又は走査を行うこと。準尖頭値検波器測定では、少なくとも以下の特定の周波数と、読み値が極大となるすべての周波数を登録すること。

160kHz、240kHz、550kHz、1MHz、1.4MHz、2MHz、3.5MHz、6MHz、10MHz、22MHz、30MHz

これらの周波数の許容範囲は±10%である。

7.4.1.4 30MHz から 300MHz までの全周波数範囲にわたって妨害波電力の許容値を適用する。従って、この全周波数帯にわたって妨害波特性を評価すること。

まず、最初に全周波数範囲について調査又は走査を行うこと。準尖頭値検波器測定では、少なくとも以下の特定の周波数と、読み値が極大となるすべての周波数を登録すること。

30MHz、45MHz、65MHz、90MHz、150MHz、180MHz、220MHz、300MHz

これらの周波数の許容範囲は±5MHz である。

- 7.4.1.5 30MHz から 300MHz までの全周波数範囲において、測定を単独機器について行うなら、45MHz、90MHz、220MHz の各周波数においてその周波数近傍の少なくとも一つの周波数で測定を繰り返すこと。

1 回目と 2 回目の測定結果において、対応する周波数での測定値の差が 2dB 以下ならば、最初の結果を採用する。もし、これらの差が 2dB を超えるならば、全周波数範囲の測定を繰り返し、各周波数について全ての測定結果のうち最大値を採用すること。

注：生産中の製品における試験では、重要な周波数に限定して測定してもよい。

- 7.4.1.6 30MHz から 1000MHz までの全周波数範囲にわたって放射妨害波の許容値を適用する。

- 7.4.1.7 マイクロプロセッサのような電子装置によって引き起こされる妨害波の平均値検波器による測定の場合、妨害波源の基本波周波数と高次高調波により構成される孤立したスペクトルの列が発生する可能性がある。

平均値検波器では、少なくとも、全ての孤立したスペクトルの列を登録すること。

- 7.4.1.8 機器の妨害波源が整流子モータのみの場合、平均値検波器による測定は必要ない。

#### 7.4.2 不連続妨害波

- 7.4.2.1 最小観測時間  $T$  は、両方の測定周波数帯（7.4.2.2 項参照）において下記の方法で得られる。自動的に停止しない機器については、次の何れか短い方の時間。

- 1) クリックが 40 個になるまでの時間、又は、スイッチング動作が 40 回になるまでの時間。
- 2) 120 分。

自動的に停止する機器については、40 個のクリックが発生するのに必要な最小数の完結したプログラムの持続時間、又は、40 回のスイッチング動作の時間。試験開始の 120 分後に、40 個のクリックが生じていないときには、進行中のプログラムの終了時点で試験を終える。

1 個のプログラムの終了と次のプログラムの開始との間隔は、即時再起動が禁じられている機器に対するものを除き、最小観測時間を含めないこと。即時再起動が禁じられている機器については、プログラムを再起動するため要求される最小時間は、最小観測時間を含めること。

- 7.4.2.2 クリック率  $N$  の値は、7.2 項及び 7.3 項に規定する動作条件において決定すること。動作条件の規定がない場合は、148.5kHz から 500kHz までの周波数範囲に対しては 150kHz、500kHz から 30MHz までの周波数範囲に対しては 500kHz における典型的な最も厳しい条件（最大クリック率）において決定すること。

測定用受信機のアッテネータは、連続妨害波の許容値  $L$  と振幅が等しい入力信号がメータ上で目盛の中間の振れを示すように設定する。

注：更なる詳細については、CISPR16-1-1 の 10 節を参照。

瞬時スイッチング（4.2.3.3 項参照）の場合、パルス列の継続時間は 500kHz のみにおいて決定すること。



7.4.2.3 クリック率  $N$  は、下記の方法で得られる。

一般に  $N$  は、 $N=n_1/T$  の式から決定される 1 分間当たりのクリックの数である。 $n_1$  は、観測時間  $T$  分間のクリック数である。

ある種の機器（付則 A 参照）については、クリック率  $N$  は、式  $N=n_2 \times f/T$  から決定する。ここで、 $n_2$  は、観測時間  $T$  間のスイッチング動作数（3.3 項参照）であり、また、 $f$  は付則 A、表 A.2 に示される係数である。

7.4.2.4 不連続妨害波に対するクリックの許容値  $L_q$  は、4.2.2.2 項に示す式に従って決定する。

7.4.2.5 スwitching動作により生じる妨害波の測定は、クリック率  $N$  を決定する際に選択された同一のプログラムを用い、下記の限定された周波数において実施する。

150kHz、500kHz、1.4MHz、30MHz

7.4.2.6 機器は、最小観測時間  $T$  以上の時間で、上位四分価法によって、許容値  $L_q$  に適合するかどうかを評価する。

クリック率  $N$  をクリックの数から決定する場合、クリック許容値  $L_q$  より高いクリックの数が、観測時間  $T$  中に数えられたクリック数の 1/4 以下であれば、供試機器は許容値に適合したとみなす。

クリック率  $N$  をスイッチング動作回数から決定する場合、クリック許容値  $L_q$  より高いクリックの数が、観測時間  $T$  中に数えられたスイッチング動作回数の 1/4 以下であれば、供試機器は許容値に適合したとみなす。

注 1：上位四分価法の使用の一例を付則 B に示す。

注 2：不連続性妨害の測定の手引きについては、付則 C を参照。

## 8 CISPR の無線妨害許容値の解釈

### 8.1 CISPR 許容値の意義

8.1.1 CISPR 許容値は、国内規格、関連する法規及び公的規定に取り込むように各国の主管庁に勧告している許容値である。国際機関にもこれらの許容値を使用するよう勧告している。

8.1.2 型式承認の機器に対する許容値の意味は、統計的に、量産された機器の 80% 以上が、80% 以上の信頼度をもって許容値に適合していることである。不連続性妨害の場合には、8.2.2.3 項に規定した簡略化手順を適用し、この 80%—80% 基準の適用をしない。

### 8.2 型式試験

型式試験を次に規定する。

#### 8.2.1 連続性妨害を発生する機器

8.2.1.1 8.3 項に規定する統計的な評価方法を用いる当該型式の複数台のサンプル。

8.2.1.2 又は、簡略化のために 1 台の機器（8.2.1.3 項を参照）。

8.2.1.3 特に、8.2.1.2 項による場合は、生産品から無作為に選ばれた機器に対して、随時、その後の試験が必要である。

#### 8.2.2 不連続の妨害を発生する機器

8.2.2.1 1 台でのみ行う。

8.2.2.2 生産品から無作為に選ばれた機器に対して、随時、その後の試験が必要である。

8.2.2.3 型式承認試験に関して係争が生じた場合には、次の簡略化手順を適用する。

最初の機器を測定して不合格の場合、最初の機器が不合格になったのと同じ周波数(複数の場合もある)で追加の3台の機器を測定する。

追加の3台の機器は、最初の機器に適用した要求事項と同じ要求事項を適用して判定する。

3台の追加の機器がすべてその規定に適合する場合、型式承認試験に合格とする。

追加の機器のうち、1台でも不適合の場合、型式承認試験に不合格とする。

8.3 大量生産する機器の許容値に対する適合性

許容値に対する適合性を統計的に評価するには、下記の三つの試験のうちの一つ、又は上記8.1.2項の要求事項による適合性を確認できる他の試験に従うこと。

8.3.1 項又は8.3.2 項による試験は、その型のサンプル5台以上について行うこと。ただし、例外的な事情により5台が入手できない場合は、3台又は4台のサンプルを用いること。

8.3.3 項による試験は、7台以上のサンプルについて行うこと。

注：まず、8.3.1 項に記載された方法を用いて評価を始め、この方法では試験にパスできない場合のみ、8.3.2 項又は8.3.3 項に記載されたより広範囲にわたる方法で試験を継続することを推奨する。

8.3.1 許容値までの一般マージンに基づく試験

サンプルの測定値がすべて許容値以下であり、下記の表4に示す一般マージン以上の余裕があれば適合とする。

表4 統計的評価のために用いる許容値までの一般マージン

サンプルの数量(n)	3	4	5	6
許容値までの一般マージン	3.8	2.5	1.5	0.7

この方法は製品を不適合とみなすことには使用しない。

注：この項で新たに導入された方法は CISPR16-4-3 に基づいている。

適合性は、次式により判定する。

$$x_{\max} + k_E \sigma_{\max} < L$$

ここで、

$x_{\max}$  はサンプルの全測定値中の最高(最悪)値、  
 $k_E$  はサンプルの数量によって下の表から得られる係数、  
 $\sigma_{\max}$  は製品のグループにおける標準偏差値、  
 $L$  は許容値、である。

サンプルの数量(n)	3	4	5	6
係数 $k_E$	0.63	0.41	0.24	0.12

CISPR16-4-3 は、端子電圧及び妨害波電力のいずれにも  $\sigma_{\max} = 6.0$  を推奨している。放射妨害波については、この規格の適用範囲にある機器の測定に関して、同じ  $\sigma_{\max}$  の数値を想定している。

上記の表4の許容値までの一般マージン値は、単純にこの6.0に係数 $k_E$ を乗じたものである。表4にサンプル数量 $n=6$ までしか記載していないのは、 $n=7$ 以上については、追加のマージンがない、8.2.3項による二項分布を使用する方法が適用できるからである。

### 8.3.2 非心 $t$ 分布に基づく試験

適合性は、次式により判定する。

$$\bar{x} + kS_n \leq 0$$

ここで、

$\bar{x}$  は、サンプル $n$ 台の測定値の算術平均値である。

$k$  は係数であり、当該型式の装置の80%が許容値を満足することを、80%の信頼度で保証する非心 $t$ 分布の表から導かれている。 $k$ の値は、サンプル数量 $n$ によって決まり、下表5に示す。

表5 非心  $t$  分布の適用のための係数  $k$

$n$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$k$	2.04	1.69	1.52	1.42	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20

ここで

$$S_n^2 = \sum (x_n - \bar{x})^2 / (n-1)$$

$S_n$  は、サンプルの標準偏差である。

$x_n$  は、次のようにして決定する。：

規定した周波数帯域のそれぞれについて、測定値と許容値との差をとる。測定値が許容値より低ければ差はマイナスの値であり、測定値が許容値より高ければ差の値はプラスとなる。個々のサンプルの $n$ 番目に対して、 $x_n$ は、差の曲線が最大を示す周波数における差の値である。

注：すべての測定値が許容値よりも下にあれば、 $x$ は許容値に最も近い。測定値のいくつかが許容値よりも上にあれば、 $x_n$ は許容値を超える最大値となる。

統計的評価は次の周波数帯域に対して別々に行わなければならない。

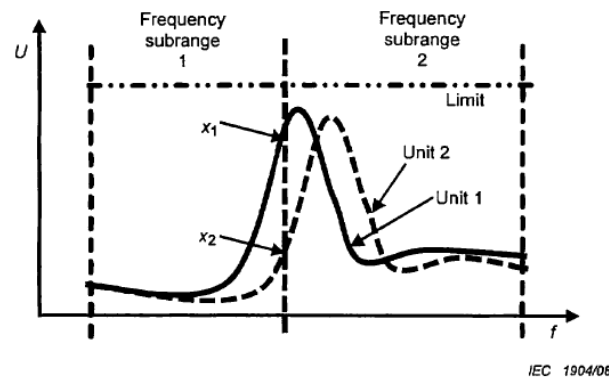
端子電圧	a) 150kHz - 500kHz
	b) 500kHz - 5MHz
	c) 5MHz - 30MHz
妨害波電力	a) 30MHz - 100MHz
	b) 100MHz - 200MHz
	c) 200MHz - 300MHz
放射妨害波	a) 30MHz - 230MHz
	b) 230MHz - 500MHz
	c) 500MHz - 1000MHz

$x_n$ 、 $\bar{x}$ 、 $S_n$ の各量は、対数[dB( $\mu$ V)、dB(pW)、又はdB( $\mu$ V/m)]で表わす。

すべての測定値が許容値以下であるのに、標準偏差値が高いだけのために試験が不適合になる場合は、この高い標準偏差が、二つの周波数帯の境界における $x_n$ の最大値によって、正当化できない原因で生じたかどうかを調べる。この場合、評価は8.3.3項に従って行う。

注：この注の末尾にある図は、測定した妨害波の最大値が二つの周波数帯の境界に生じたときに判定が困難になる可能性を説明している。“ $U$ ”は妨害波電圧の測定値、“ $f$ ”は周波数である。ここで、サンプルの中から特性が異なる2台を取り出して示す。広帯域妨害波については、最大値や最大を示す周波数はユニットごとに異なり、ユニット1とユニット2の違いはその代表例である。平均値と標準偏差は、周波数帯毎にすべてのユニット（そのうち2台が図示されている）について計算する。この例では、計算した標準偏差は周波数帯2よりも

周波数帯 1 のほうがはるかに大きくなる。(例えば、境界において  $x_1$  と  $x_2$  の数値の違いがどれほど大きいかを考えるとよい) 周波数帯 1 の平均値は周波数帯 2 よりもはるかに小さいにもかかわらず、高い標準偏差値  $S_n$  を表 5 からとった係数に乗じた後を考えると、稀なケースとして、このサンプルは規定の判定基準に対して不適合になることがある。これは単に周波数帯の設定の仕方によって生じた結果であるから、適合性に関して統計的に意味のある結論を引き出すことはできない。



### 8.3.3 2項分布に基づく試験

適合性は、サンプル  $n$  台のうち、妨害波レベルの許容値を超える機器の数が  $c$  台を超えない、という条件から判定する。表 6 参照。

表 6 二項分布の適用

$n$	7	14	20	26	32
$c$	0	1	2	3	4

### 8.3.4 さらに大きいサンプル数

サンプルに対する試験で要求事項に不適合となった場合、追加のサンプルを試験し、その結果を最初のサンプルでの結果と合わせて、より大きいサンプル数として、適否を判定してよい。

注：一般情報については、CISPR16-4-3 を参照。

### 8.4 項 不適合

下記に記述された統計的評価手順による評価によってこの規格の要求事項への適否を判断すること。

- 8.2.2.3 項 不連続妨害波に対して
- 8.3 項 連続妨害波に対して

## 9 放射妨害波の測定方法 (30MHz から 1000MHz まで)

### 9.1 測定装置

準尖頭値検波器付き受信機は引用規格 (7) (CISPR16-1-1) の第 4 節に従うものであること。

### 9.2 測定について

測定は、適用した試験方法における要求事項と表 3 において参照される規格に従うこと。

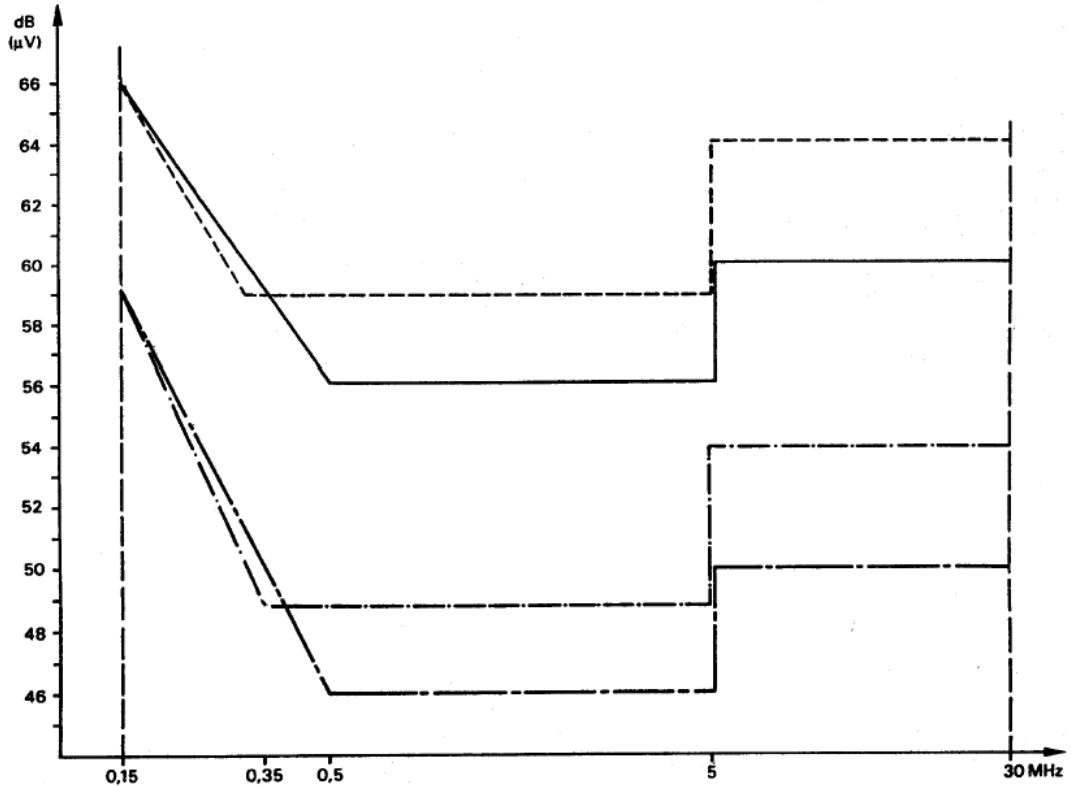
### 10 測定の不確かさ

家庭用電気機器、電動工具及び類似の機器のエミッション測定結果は CISPR16-4-2 に記述された測定装置の不確かさの考慮事項を参照すること。

この規格において許容値に対する適合性判定は、測定装置の不確かさを考慮することなく、適合

性測定の結果に基づくこと。

但し、測定装置及び測定系に接続・付属する諸々の装置における測定の不確かさを計算し、測定結果と計算した測定の不確かさの両方を試験報告書に記載すること。

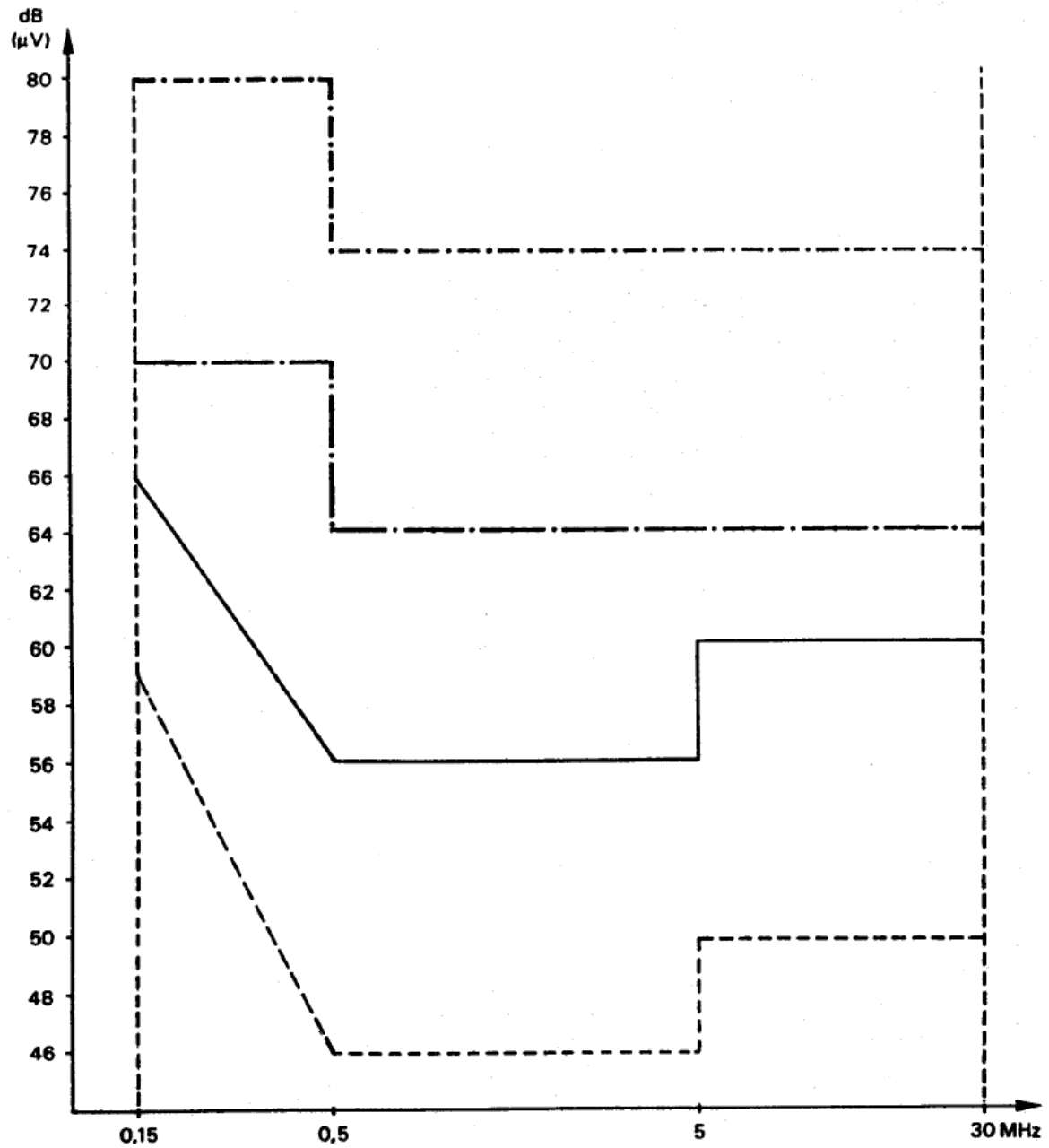


注：電動工具に対しては、700Wから1000Wまでは、+4dB、1000Wを超える場合は、+10dBとする。

凡例

- 電動工具 (<700W) : 準尖頭値
- 家庭用機器、他 : 準尖頭値
- · - · - 電動工具 (<700W) : 平均値
- · - · - 家庭用機器、他 : 平均値

図1 家庭用機器と電動工具の許容値のグラフ (4.1.1項参照)



凡例

- 負荷端子と補助端子：準尖頭値
- .- 負荷端子と補助端子：平均値
- 電源端子：準尖頭値
- 電源端子：平均値

図2 制御装置の許容値のグラフ (4.1.1項参照)



図 3a

1 個のクリック

連続的なインパルス列からなり、測定用受信機の間周波出力で観測された 200ms 以下の妨害波。

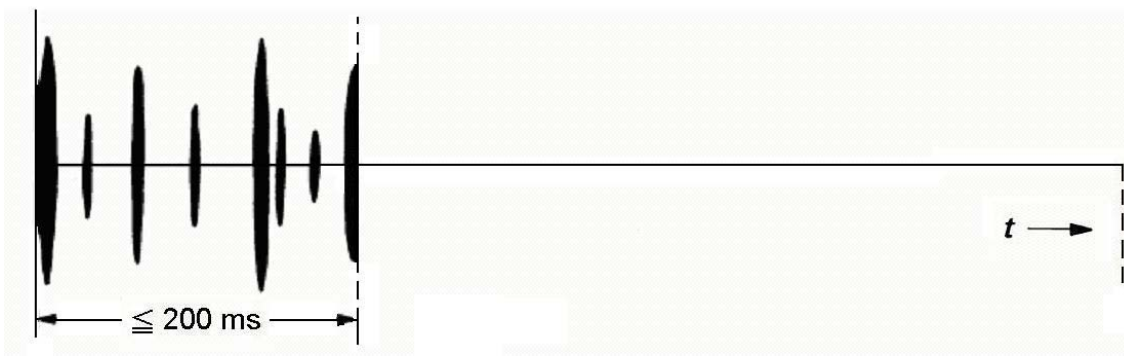


図 3b

1 個のクリック

200ms より短い個々のインパルスが 200ms より短い間隔で 200ms を超えて連続せず、測定用受信機の間周波出力で観測されたもの。

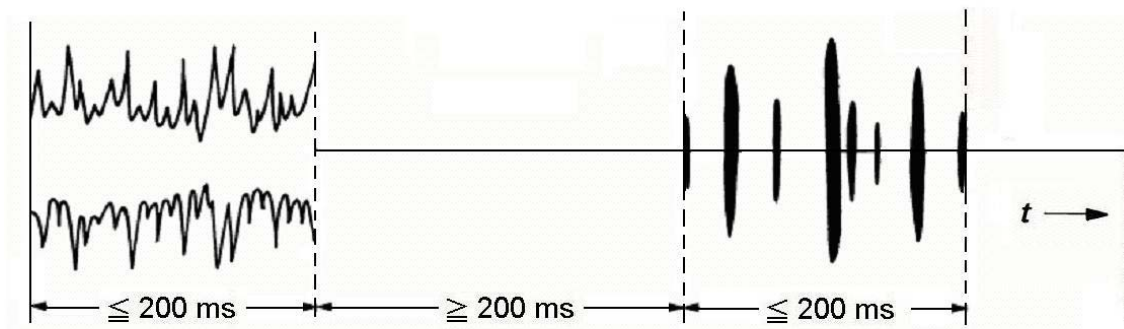


図 3c

2 個のクリック

200ms を超えず、最小 200ms 離れており、測定用受信機の間周波出力で観測された 2 個の妨害波

図 3 クリックとして分類される不連続妨害波の例 (3.2 項参照)

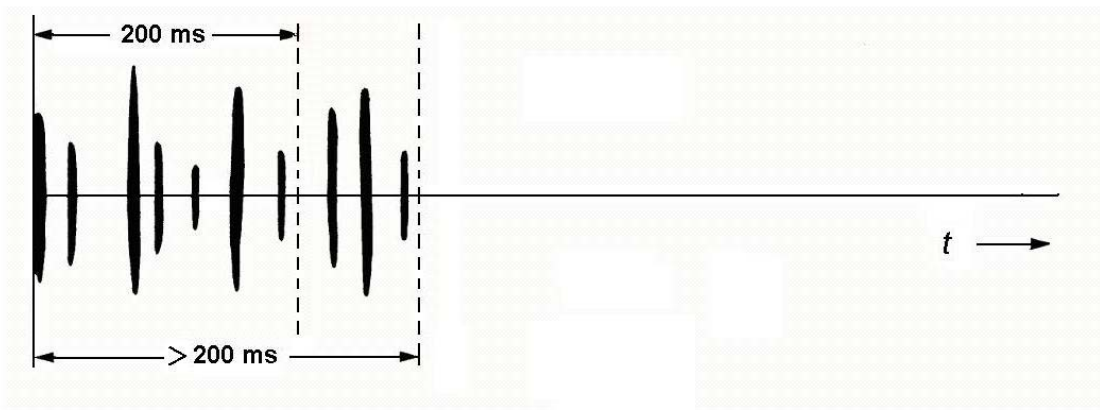


図4a

200msより短い個々のインパルスが200msより短い間隔で、200msを超えて続くもので、測定用受信機の間周波出力で観測されたもの。

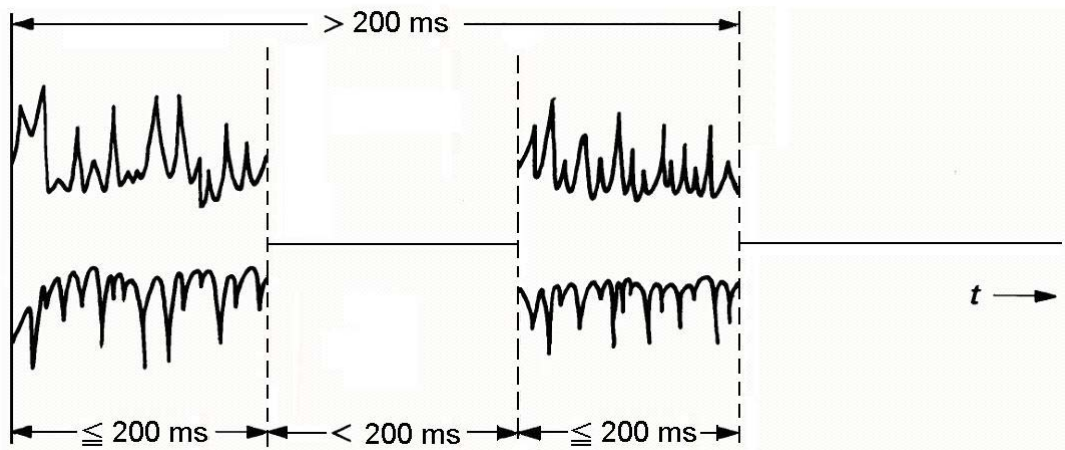
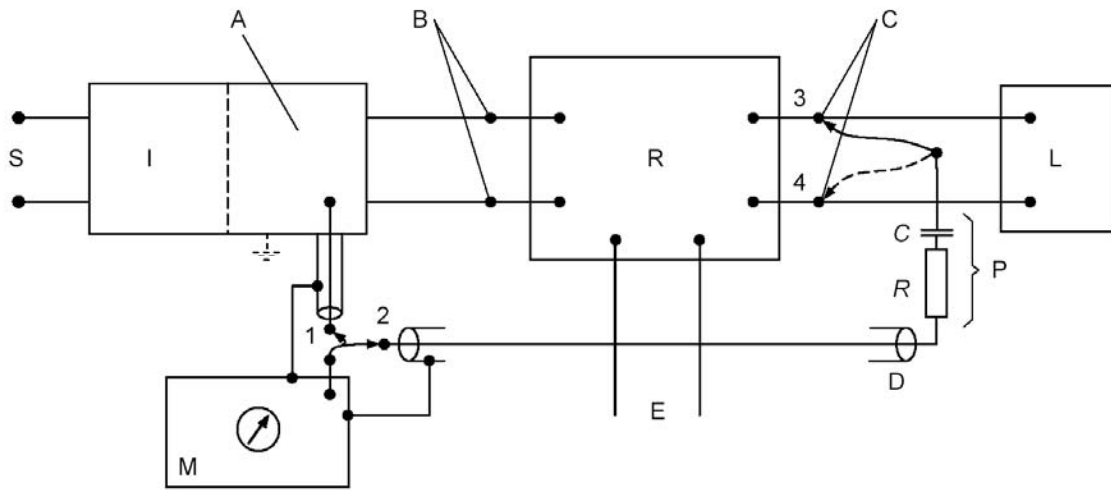


図4b

2個の妨害波の間隔が200msより短く、全体の継続時間が200msを超えるもので、測定用受信機の間周波出力で観測されたもの。

図4 連続妨害波の許容値が適用される不連続妨害波の例（4.2.2.1項参照）  
この規制から除外される例については4.2.3.2項及び4.2.3.4項参照。





凡例

- 1 電源測定に対するスイッチの位置
- 2 負荷測定に対するスイッチの位置
- 3と4 負荷測定時に順次接続

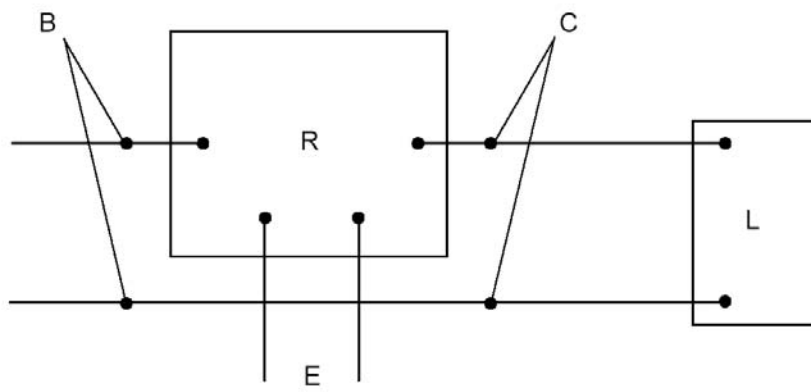
- A V型擬似電源V回路網 $50\Omega/50\mu\text{H}$
- B 電源端子
- C 負荷端子
- D 同軸ケーブル
- E 遠隔部構成要素へ
- I 分離用ユニット
- L 負荷
- M 測定用受信機
- P プローブ： $C\geq 0.005\mu\text{F}$ ,  $R\geq 1500\Omega$
- R 制御装置
- S 供給電圧

注1：プローブの同軸ケーブルの長さは2m以下であること。

注2：スイッチが2の位置にあるとき、V型擬似電源回路網の出力端子1はCISPR測定用受信機の入力インピーダンスと同じインピーダンスによって終端されていること。

注3：2端子調整用制御器が電源の1線のみ挿入されている場合、測定は、第2番目の電源線を図5bに示すように接続して行うこと。

図5a 4端子制御装置の測定配置図

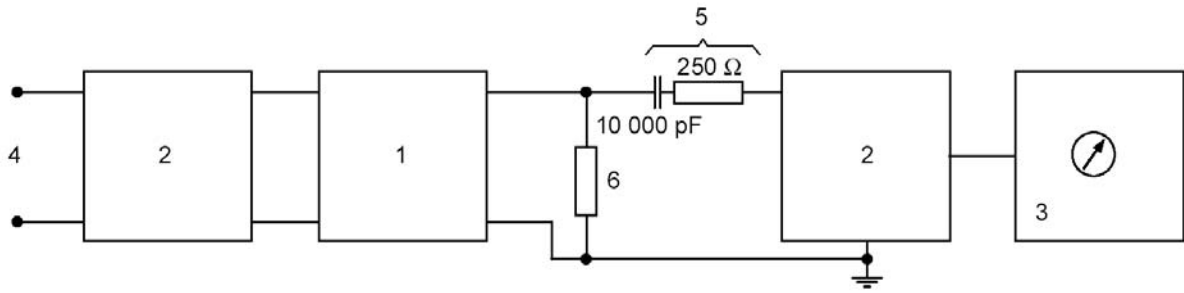


凡例

- B 電源端子
- C 負荷端子
- E 遠隔部構成要素へ
- L 負荷
- R 制御装置

図5b 二端子制御装置の測定配置図

図5 制御装置の測定配置図(5.2.4項参照)

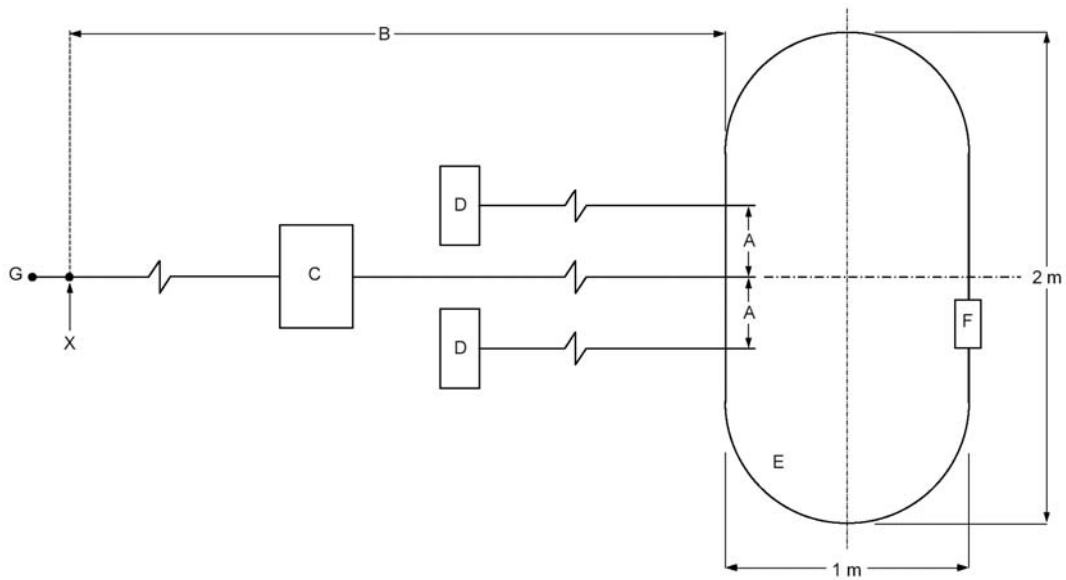


凡例

- 1 電気柵の電源ユニット
- 2 V型擬似電源回路網 (5.1.2項参照)
- 3 引用規格(7)(CISPR16-1-1)に適合するCISPR受信機
- 4 電源線 又は 電池電源線
- 5 電気柵の等価回路の素子 (V型擬似電源回路網の50Ωインピーダンスと250Ωの抵抗を直列にして300Ωの指定負荷抵抗としている)
- 6 漏洩を模擬する500Ωの抵抗 (凡例5の等価回路に追加する)

注：左のV型擬似電源回路網は、供試機器がバッテリー動作の場合は不要である。右のV型擬似電源回路網は、ダミー柵でのパルスに対して測定器を保護できる。

図6 電気柵の電源ユニットが発生する妨害波電圧の測定配置図 (7.3.7.2項参照)



凡例

- A 注3参照
- B 注1参照
- C トランス／制御器
- D 手動制御器（取り付ける場合）、注2参照
- E 販売用梱包材に図示されていない場合に使用する標準の軌道配置
- F 軌道上を走っている車両
- G 電源入力コネクタ
- X 端子電圧の測定は、X点で行うこと。

注1：端子電圧測定（0.15MHzから30MHzまで）には、軌道の最も近い部分がX点から1m以上離れないこと。

注2：電力測定（30MHzから300MHzまで）には、トランス／制御器から軌道の最も近い部分までの距離は、フェライトクランプを使用できるように延長（6mまで）しなければならない。

注3：寸法Aは、0.1mに調節可能であれば0.1mとすること。

図7 軌道上を走る玩具の測定配置

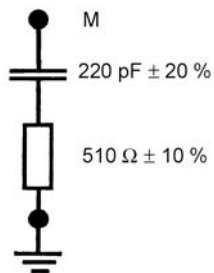
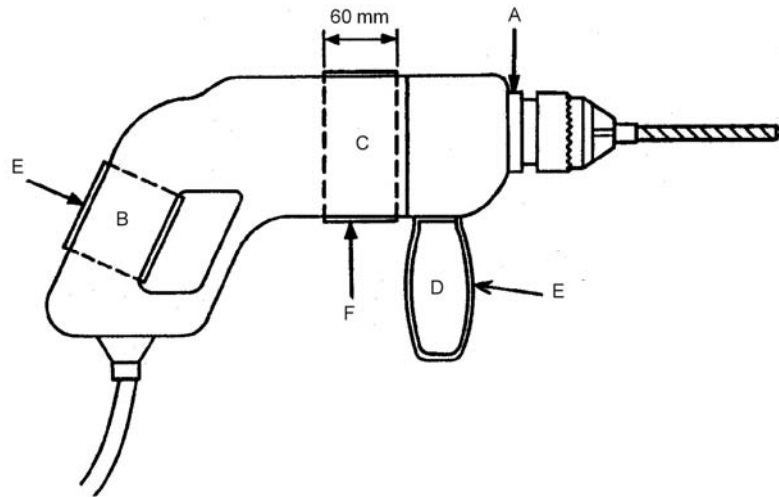


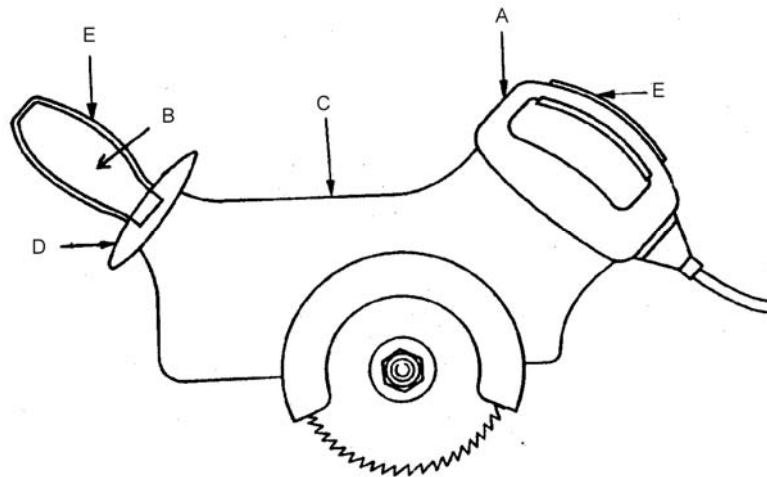
図8a RC素子図



凡例

- A リング又はブッシング
- B ハンドル
- C 本体
- D 第2のハンドル（取り付けられている場合）
- E ハンドルに巻かれた金属箔
- F モータステータの鉄心又はギヤボックスの前のケース周囲に巻いた金属箔

図8b 携帯形電気ドリル



凡例

- A 絶縁材料のハンドル
- B 絶縁材料のハンドル
- C 金属材料の本体
- D ガード（付いている場合）
- E ハンドルの周りに巻いた金属箔

図8c 携帯形電気のこぎり

図8 擬似手装着法（5.1.4項及び5.2.2.2項参照）

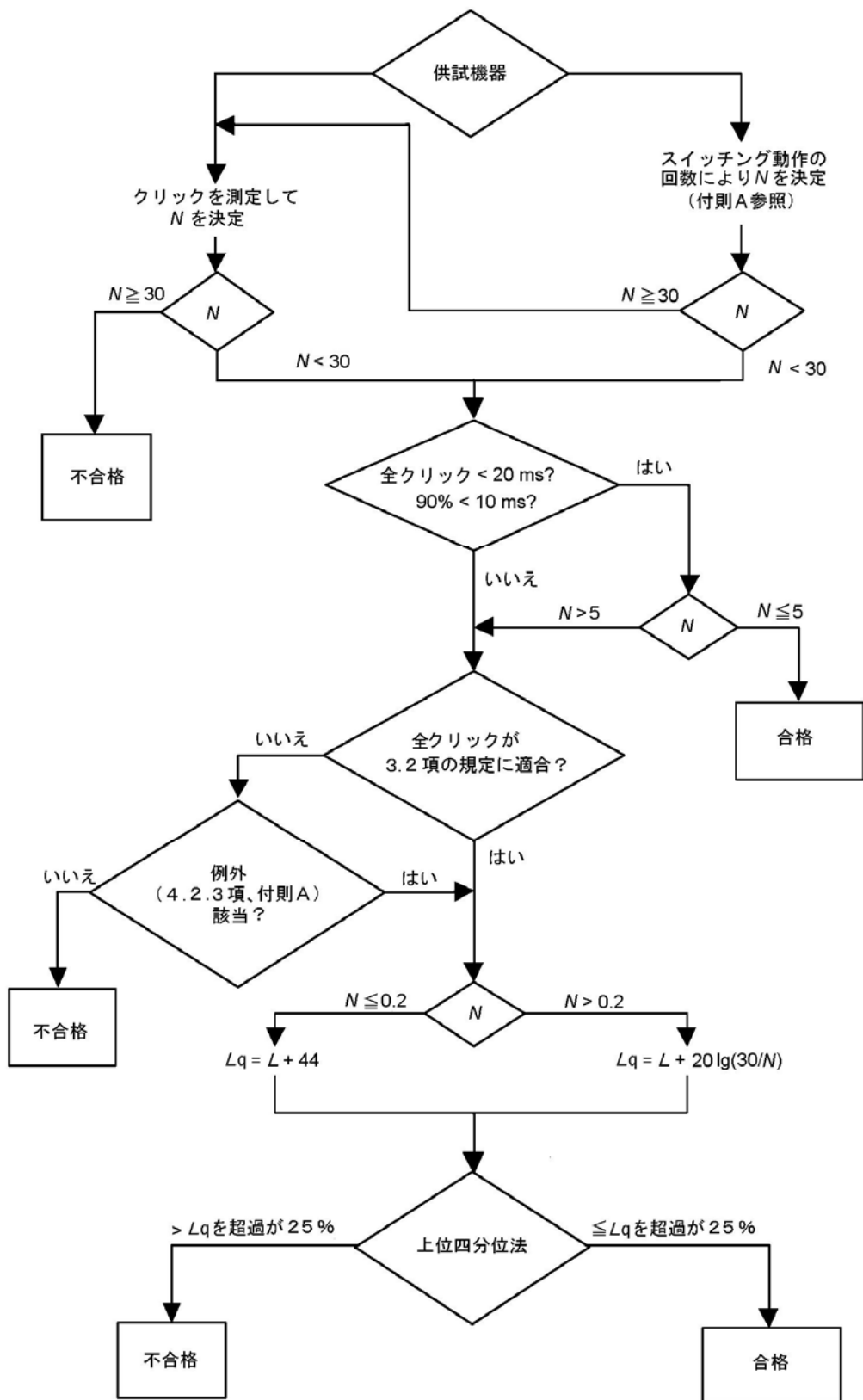
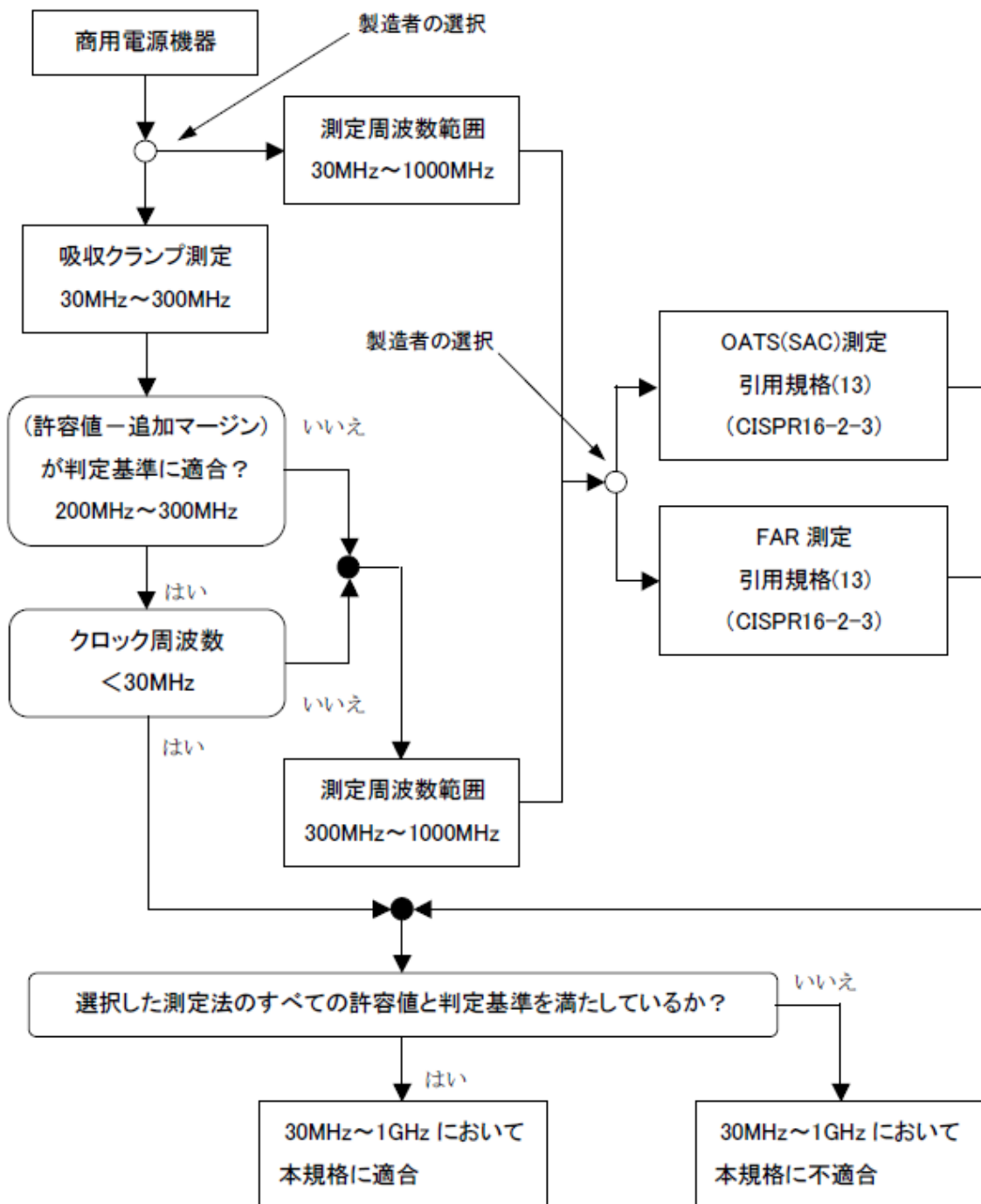
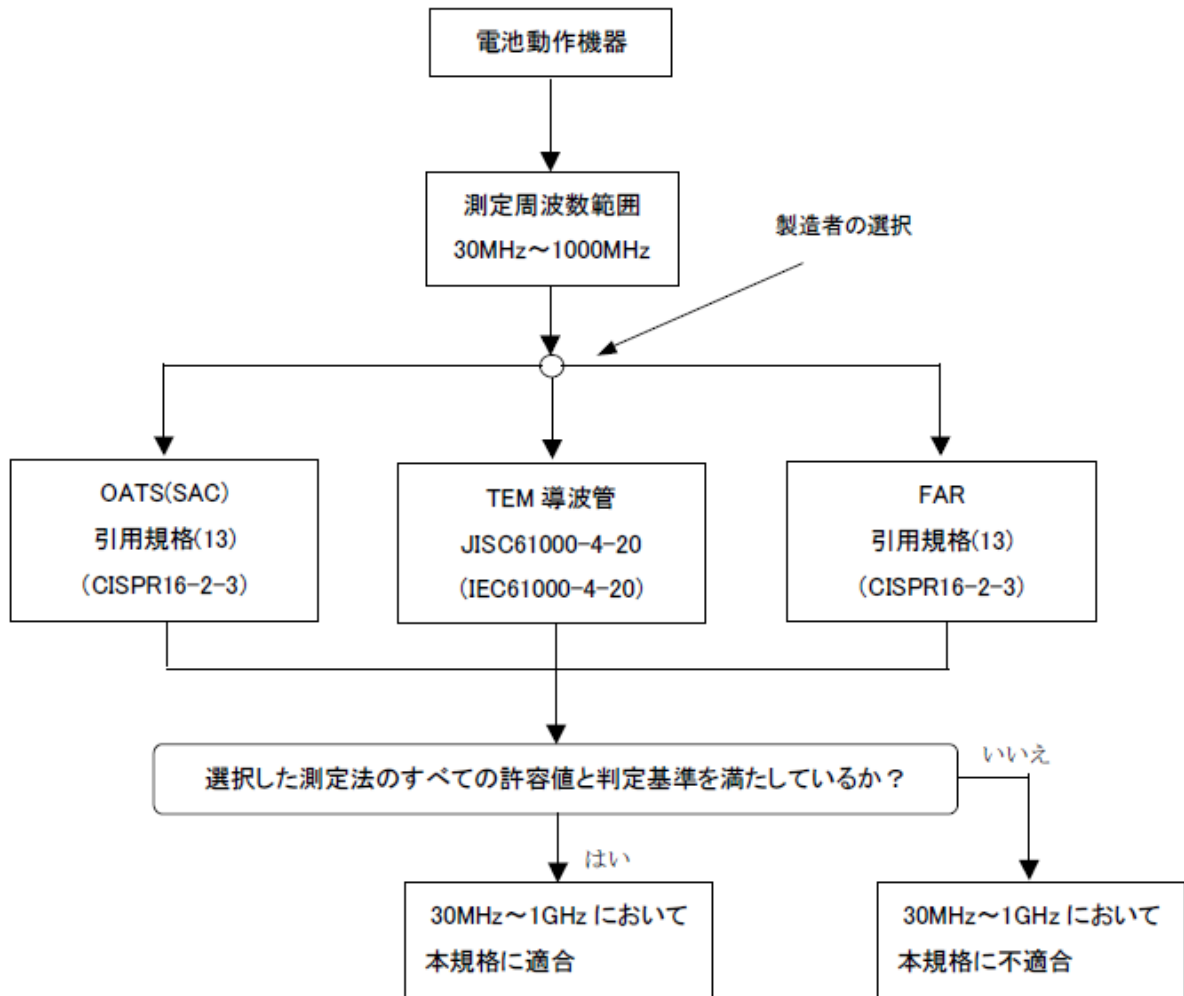


図9 不連続妨害波測定のプロフローチャート (付則C参照)



IEC190508

図 10 周波数範囲 30MHz から 1000MHz までの商用電源機器のエミッション試験のフローチャート



IEC190508

図 11 周波数範囲 30MHz から 1000MHzまでの電池動作機器のエミッション試験のフローチャート



付則 A  
(規格)

スイッチング動作により発生する妨害波の許容値として式  $20\text{Log}_{10}(30/N)$  が適用出来る機器

特定の妨害波特性を持つ機器類に対する妨害波許容値の緩和

サーモスタットで制御される三相スイッチ

サーモスタットで制御される三相スイッチにおいて、各相と中性線の間で発生する三つの妨害波は、間隔に関係なく次の条件を満たす場合、連続性妨害波ではなく、三つのクリックとして評価すること。

- a) 三相スイッチの動作がどの 15 分間においても 1 回以下であり、三相スイッチ以外の妨害波が三相スイッチの妨害波の前後 2 秒以内に発生しない。
- b) 1 回の接点の開又は閉動作によって発生した妨害波の持続時間が 20ms 以下であり、かつ、連続妨害波の許容値  $L$  を 44dB 以上超過するクリック数が、観測期間内に開閉動作によって発生したクリック数の 4 分の 1 以下である。

表 A.1-クリック数からクリック率  $N$  を算出する、4.2.2 項及び 4.2.3 項による許容値の適用例

機器の形式	動作条件の項	機器の形式	動作条件の項
ベッドウォーマ	7.3.4.13	アイロンプレス機	7.3.4.10
電気毛布	7.3.4.13	やかん	7.3.4.3
ポイラ	7.3.4.3	ミルク沸かし器	7.3.4.3
コーヒーマーカ	7.3.4.3	卓上型ロースタ	7.3.4.2
コンベクタ*	7.3.4.14	電気暖房機*	7.3.4.14
調理用オーブン	7.3.4.8	蒸気発生器	7.3.4.6
調理用鍋	7.3.4.2	消毒器	7.3.4.3
フライ用深鍋	7.3.4.2	シチュー鍋	7.3.4.2
皿洗い機	7.3.1.11	蓄熱式及び非蓄熱式温水器	7.3.4.5
電気柵	7.3.7.2	電気暖房機、湯沸かし器、オイル及びガスバーナの制御用の分離したサーモスタット*	7.2.4
ファンヒータ*	7.3.4.14	トースタ	7.3.4.9
ほ乳びん加熱装置	7.3.4.3	ワッフルグリル	7.3.4.8
オイルヒータ*	7.3.4.14	ワッフル焼き器	7.3.4.8
フライ鍋	7.3.4.2	電熱パッド	7.3.4.13
にかわ鍋	7.3.4.3	保温皿	7.3.4.7
グリル	7.3.4.8	洗濯機	7.3.1.10
ヘアドライヤー	7.3.1.8	瞬間湯沸かし器*	7.3.4.4
電熱マット	7.3.4.13		
投込み湯沸かし器	7.3.4.3		
回転式アイロン 注：モータ駆動の機器に限る	7.3.4.10		
卓上型及び自立型アイロン 注：モータ駆動の機器に限る	7.3.4.10		
148.5kHzから30MHzまでの周波数範囲において、表1第2欄（家庭用及び類似機器の準尖頭値検波器による測定）の許容値を次の式に加算する。 $20 \text{Log}(30/N) \text{dB} (\mu\text{V}) \quad 0.2 \leq N < 30 \quad N = n_1/T$ (7.4.2.3項参照)			
*据付型暖房機用又はこれに内蔵されるサーモスタットについては、7.2.4項及び表A.2を参照。			

表 A. 2—スイッチング動作数から算出したクリック率  $N$  と関連する試験条件で記述されている係数  $f$  からなる許容値の適用例

機器の型式	動作条件の項	係数 $f$
暖房機器用サーモスタット*	7. 2. 4	1. 00
冷蔵庫、冷凍庫	7. 3. 1. 9	0. 50
自動プレート付調理レンジ	7. 3. 4. 1	0. 50
サーモスタット又はエネルギー調節器により制御される 1 枚以上の煮沸用プレート付機器	7. 3. 4. 1	0. 50
アイロン	7. 3. 4. 11	0. 66
ミシン用速度調節器及びスタータスイッチ	7. 2. 3. 1	1. 00
歯科用ドリルの速度調節器及びスタータ スイッチ	7. 2. 3. 1	1. 00
事務用電気機械器具	7. 2. 3. 2	1. 00
スライド映写機の映像切換装置	7. 2. 3. 3	1. 00
148. 5kHzから30MHzまでの周波数範囲において、表1第2欄（家庭用及び類似機器の準尖頭値検波器による測定）の許容値を次の式に加算する。 $20 \text{ Log}(30/N) \text{ dB } (\mu \text{ V}) \quad 0. 2 \leq N < 30 \quad N = n_2 \times f/T \quad (7. 4. 2. 3 \text{ 項参照})$ * (4. 2. 3. 1項を参照)		

付則 B

(参考)

妨害波許容値への適否を決定する上位四分価法の使用例 (7.4.2.6 項参照)

例：(回転式乾燥機)

自動停止するプログラムを備えている機器。従って観測時間が定められ、40 個以上のクリックを含む。

周波数：500kHz

連続妨害波レベルに対する許容値：56dB ( $\mu V$ )

第 1 回試験運転

妨害波数：	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	*	*	*	—	*	—	*	*	—	*
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*：クリック	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
—：不連続妨害波	*	—	*	*	—	*	*	*	*	*
(連続妨害波に対する	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
許容値を超えていない)	*	*	—	*	*	*	*	*	*	
	51	52	53	54	55	56				
	—	*	*	*	—	*				

- 合計運転時間 ( $T$ ) = 35 分
- クリックの合計数 ( $n_1$ ) = 47

$$N = 47/35 = 1.3$$

$$20\log_{10}(30/M) = 20\log_{10}(30/1.3) = 27.5\text{dB}$$

500kHz におけるクリック許容値  $L_q = 56 + 27.5 = 83.5\text{dB}$  ( $\mu V$ )

クリック許容値  $L_q$  を超えてもよいクリック数：  $47/4 = 11.75$ 、

これはこのようなクリックが 11 個まで許されることを意味する。

第2回試験運転は、何個のクリックがクリック許容値  $L_q$  を超えるかを判定するために行う。  
 この第2回運転の時間は、第1回運転に要した時間と同じである。

周波数：500kHz

クリック許容値  $L_q$ ：83.5dB( $\mu$ V)

第2回試験運転

妨害波数：	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	*	—	*	—	—	*	*	—	—	*
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	—	—	—	—	—	—	—	*	*	*
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	—	*	—	*	—	—	—	—	—	—
*： $L_q$ を超える クリック	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	—	—	—	—	—	*	—	*	—	—
—： $L_q$ を超えない クリック	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
	51	52	53	54	55	56				
	—	—	—	—	—	—				

- 合計運転時間( $T$ )=35分(第1回運転に同じ)
- クリック許容値  $L_q$  より大きいクリックの数=14
- 許されるクリックの数=11、故にこの機器は不合格

## 付則 C

(参考)

### 不連続妨害波（クリック）の測定のための指針

#### C.1 一般事項

これらの指針の意図は、この規格の条項を解釈することではなく、若干複雑な手順を通して使用者に助言することである。

その手順は、対応する規定の決定を記述しているこの規格の項を参照するフローチャート（図 9）に示してある通り、C.4 項に記述してある。

クリックとして定義されている（3.2 項参照）不連続性雑音は連続性雑音より妨害が少ないことを前提としているので、この規格では、この種類の雑音に対し多くの緩和を含んでいる。

通常、クリックはスイッチング動作によって発生する、最大 2MHz のスペクトル性の広帯域な妨害である。これ故、限定した周波数について測定を行えば十分である。妨害の影響度は、振幅だけでなく継続時間、クリックの間隔及び繰り返し率にも依存する。従って、クリックを周波数範囲だけでなく時間間隔についても評価しなければならない。一つのクリックの振幅と継続時間は一定ではないので、試験結果の再現性を確保する為には統計的手法を適用する。このため、上位四分値法を適用する。

#### C.2 測定装置

##### C.2.1 擬似電源回路網

擬似電源回路網は、電源と供試機器（EUT）の端子の間に規定のインピーダンスを挿入することによって、試験回路を不要な無線周波数信号から分離し、妨害波と測定装置の結合を行うものである（5.1.2 項参照）。

引用規格 (8) (CISPR16-1-2) の第 4 節による V 型擬似電源回路網を使用すること。

##### C.2.2 測定受信機

クリックの振幅を測定するには、引用規格 (7) (CISPR16-1-1) の第 4 節による準尖頭値検波機能付受信機を使用すること。

測定受信機の間周波出力は、クリックの継続時間と間隔を評価するのに必要である。

##### C.2.3 妨害波アナライザ

不連続性妨害波の評価において推奨される方法は、引用規格 (7) (CISPR16-1-1) の第 10 節による特別な妨害波アナライザを使用することである。通常、準尖頭値受信機はあらかじめ妨害波アナライザに組み込まれている。

本規格における例外事項がすべて引用規格 (7) (CISPR16-1-1) に記述されているわけではないことを考慮すべきである。したがって、妨害波アナライザは、例外適用可否のすべてを判定できない可能性がある。クリックの定義（3.2 項）に沿わない不連続性妨害波の構成が観測される場合、加えてストレージオシロスコープを使用すること。

##### C.2.4 オシロスコープ

継続時間の測定にはオシロスコープが必要である。クリックは過渡現象であるゆえ、ストレージオシロスコープが必要である。

オシロスコープのカットオフ周波数は、測定受信機の間周波数以上であること。

### C.3 不連続妨害波の基本パラメータ測定

#### C.3.1 振幅

不連続妨害波の振幅は、C.2 項による測定受信機や不連続妨害波アナライザの準尖頭値とする。

不連続妨害波のバーストが近接して連続する場合、すべての時間間隔において、準尖頭値検波器の表示値は不連続妨害波の許容値を超える場合がある。この時間間隔において記録された、中間周波基準レベル (3.3 項参照) を超えるすべての妨害波を考慮にいれなければならない。

#### C.3.2 継続時間と間隔

妨害波の継続時間と間隔の測定は手動によるストレージオシロスコープか自動による妨害波アナライザによって行う。

手動測定においては、オシロスコープのトリガレベルを測定受信機の間周波基準レベルに合わせる。このトリガレベルは、無変調正弦波信号を入力した測定受信機の間周波出力の値に相当するものであり、この無変調正弦波信号は連続妨害波の許容値 (3.3 項) に等しい準尖頭指示を示すものである。

注：他の校正信号を使用しても良い (例えば 100Hz のパルス)。パルス校正信号を使用する場合、CISPR16-1-1 に記述している重み付け要素である B 帯域におけるパルス応答曲線を考慮すること。さらに、インパルスエリアとスペクトルに関しては、パルスは CISPR16-1-1 の付則 B の要求事項に適合すること。

ストレージオシロスコープによる手動測定において、準尖頭値による重み付け後の単一パルス信号の指示値は正弦波信号の表示や同じ振幅の 100Hz のパルスよりも 20dB 以上小さくなることを考慮すること。

トリガレベルを中間周波基準レベルに合わせたオシロスコープに記録した妨害波のすべてが、連続妨害波の許容値を越えるわけではないことを考慮する。

したがって、準尖頭値検波器の表示値や妨害波アナライザの表示値の両方を同時に観測すること。ひとつのパルスの約 400ms 後に準尖頭値の最大値が表示されることに注意すること。

注：クリックの継続時間と間隔は、包絡線検波器の出力からも読み取ることができる。準尖頭値検波器の放電時間を 160ms に規定しているので、この検波器の後段での継続時間測定は不可能である。

図 3 及び図 4 が異なる種類の不連続妨害波の例である。

連続妨害波と不連続妨害波が混在しているときの測定には特別の注意が必要である。そのような状況では、連続妨害波の影響を排除するために、オシロスコープのトリガレベルを中間周波基準レベルより高めに設定することがある。

適切な記録速度を用いなければ、パルスのピークが完全に表示できないことがある。

オシロスコープによる継続時間測定における、推奨時間軸は以下の通りである。

- 10ms 未満の持続時間の妨害波：1ms/cm から 5ms/cm までの時間軸
- 10ms から 20ms までの持続時間の妨害波：20ms/cm から 100ms/cm までの時間軸
- 間隔が約 200ms の妨害波：100ms/cm の時間軸

注：このような時間軸は約 5% の精度での目視評価を可能とする。これは、CISPR16-1-1 第 10 節で規定している妨害波アナライザの 5% の精度に整合している。

記録された立ち上がり時間と減衰時間が妨害波の継続時間に対して非常に短いならば、供試機器を接続した擬似電源 V 型回路網の出力をオシロスコープに接続して継続時間を測定してもよい。(オシロスコープ上の記録されたパルスの端はとても急峻である。)

疑問がある場合、継続時間の測定を、C. 2. 2 項による測定受信機の間周波出力段で行わなければならない。

注：測定受信機の帯域幅の制約上、不連続妨害波の形と継続時間が変化することがある。したがって、4. 2. 3. 3 項（瞬時開閉）の例外を適用する場合のみ、オシロスコープと擬似電源 V 回路網の単純な組み合わせを用いることが望ましい。これは、クリックの振幅を測定すべきでない場合を意味する。他のすべての場合には、測定受信機の使用が望ましい。

#### C. 4 フローチャート（図 9）に基づいた不連続妨害波の測定手順

##### C. 4. 1 クリック率の決定

クリック率は、1 分間あたりのクリック数の平均値である（3. 6 項参照）。クリック率を決定するにあたり、供試機器の種類に応じて以下の二つの方法がある。

- ・クリック数を数える。
- ・スイッチング動作数を数える。

一般的に、個々の供試機において、クリックを数えてクリック率を決定することを認めており、それは、供試機器を”ブラックボックス”と扱うことが認められていることを意味する（サーモスタットについては特別な方法を用いる（7. 2. 4 項参照）。いずれの方法においても最小観測時間の計測を行うこと（3. 5 項及び 7. 4. 2. 1 項参照）

クリック率決定のためのクリック数計測は、150kHz 及び 500kHz の周波数で行うこと（7. 4. 2. 1 項参照）。

供試機器を 7. 2 項又は 7. 3 項による条件下で動作させること。これらの条項には、一部の機器において、クリック率を決定するための追加項目がある。

試験条件が指定されていない場合、供試機器を代表的な使用における最大負荷状態となる条件、すなわち、クリック率が最も高くなる条件で運転させること（7. 4. 2. 2 項参照）。異なる電源端子（例えば、各相と中性線）ではクリック率が異なる場合があることに注意すること。

測定受信機の入力減衰器を連続妨害波の許容値 L に調節すること。

クリック率を次式から算出する。  $N = n_1 / T$

$n_1$  は、最小観測時間  $T$  分間におけるクリック数である（7. 4. 2. 3 項参照）。

クリック率  $N$  が 30 以上ならば、連続妨害波の許容値を適用する（4. 2. 2. 1 項参照）。この場合、不連続妨害波が許容値を超えているので（クリックの定義 3. 2 項参照）、その供試機器は不合格なことは明白である。

付則 A の表 A. 2 に記述された機器については、スイッチング動作数を数えてクリック率を決定できる。

この場合、クリック率  $N$  は次式による。  $N = n_2 \times f / T$

$n_2$  は最小観測時間  $T$  分間におけるスイッチング動作数であり、 $f$  は付則 A の表 A. 2 に記述している係数である（7. 4. 2. 3 項参照）。

スイッチング動作数を数えて決定したクリック率  $N$  が 30 以上の場合、その供試機器を直ちに不合格としない。クリック測定によってクリック率を決定する余地が残る。これは、実際のスイッチング動作数において、連続妨害波の許容値を超える振幅の妨害波がいくつあるかを数えて決定することができることを意味している。

##### C. 4. 2 例外の適用

クリック率を決定した後、例外規定 4.2.2.3 項（瞬時スイッチング）の適用性を検証することが望ましい。その中に与えられた条件（すべてのクリックの継続時間が 20ms 未満、そのうちの 90% が 10ms 未満、クリック率が 5 未満）を適用する場合、手順を中止できる。この場合、クリックの振幅を測定する必要はなく、その供試機器は合格とする。

さらに、すべての不連続妨害波の継続時間と間隔がクリックの定義（3.2 項参照）に適合するかどうかを調査すること。なぜなら、この場合、不連続妨害波の緩和許容値を適用できるからである。

もし、クリックの定義（3.2 項参照）に合致しない不連続妨害波の構成が観測された場合、4.2.3 項や付則 A に記述している他の例外の適用性を調査すること。

例えば、二つのクリックの間隔が 200ms より短くクリック率が 5 未満の場合、例外規定 4.2.3.4 項を適用する。この場合には、妨害波アナライザはすべての例外を判断できないので、連続妨害波の存在を自動的に表示することになり、不合格であることを意味する。

観測された、クリックの定義（3.2 項参照）に一致しない不連続妨害波の構成に対し、例外を適用しない場合、その供試機器は不合格となる。

#### C.4.3 上位四分価法

もし、クリック率、継続時間及びクリックの間隔によって不連続妨害波の緩和許容値を適用できることを立証した場合は、クリックの振幅を上位四分価法によって評価すること（3.8 項及び 7.4.2.6 項参照）。

クリック率  $N$  に対応した変化量  $\Delta L$  を連続妨害波の許容値  $L$  に加えてクリック許容値  $L_q$  を計算すること（4.2.2.2 項参照）。

$N < 0.2$  のとき、 $\Delta L = 44\text{dB}$

$0.2 \leq N < 30$  のとき、 $\Delta L = [20\text{Log}_{10}(30/N)]\text{dB}$

クリック許容値  $L_q$  は次式によって決定する。  $L_q = L + \Delta L$

クリックの振幅は、150kHz、500kHz、1.4MHz 及び 30MHz の周波数においてのみ評価すること（7.4.2.5 項参照）。

測定受信機の入力アッテネータは不連続妨害波の緩和許容値  $L_q$  に合わせる。

これらの測定は同一動作条件とクリック率決定に用いたときと同じ観測時間にて行うこと（7.4.2.5 項参照）。

クリック許容値  $L_q$  を越えるクリック数が観測時間  $T$  内に記録されたクリック数の 4 分の 1 以下ならば、その供試機は不連続妨害波の許容値に適合しているとみなす（7.4.2.6 項参照）。これは、許容値  $L_q$  を超えるクリックの数  $n$  を、クリック率を決定する際に得られた  $n_1$ 、 $n_2$  と比較しなければならないことを意味している（C.4.1 項及び 7.4.2.3 項を参照）。次の条件を満たせばこの規格の要求事項を満足する。

$$n \leq n_1 \times 0.25 \quad \text{又は} \quad n \leq n_2 \times 0.25$$

付則 B に上位四分価法の使用例がある。



付則 ZA  
CISPR14-1 に規定のない機器の動作条件

ZA. 1

ZA. 1.1 電気ポンプ及び電気井戸ポンプ

通常使用する液体を通して行う。

クリック率  $N$  は、製造者が指定する最大の動作率の状態で決定すること。

ZA. 1.2 電気冷房機

室内ユニットとホームオートメーション（以下 HA と呼ぶ）端子用アダプターを接続する HA 端子信号線の長さが 2m 以下の HA 端子においては、HA 端子部での測定は行わず、図 ZA. 1 の HA 端子用アダプターの A 点における雑音端子電圧を測定する。この場合、アダプター及び接続線は、製造者が取扱説明書等で指定したものを使用する。HA 端子用アダプター部の雑音端子電圧測定においては接続線を 0.3m~0.4m の長さで水平に束ね、機器本体と測定点との距離を 0.5m~1.5m とする。

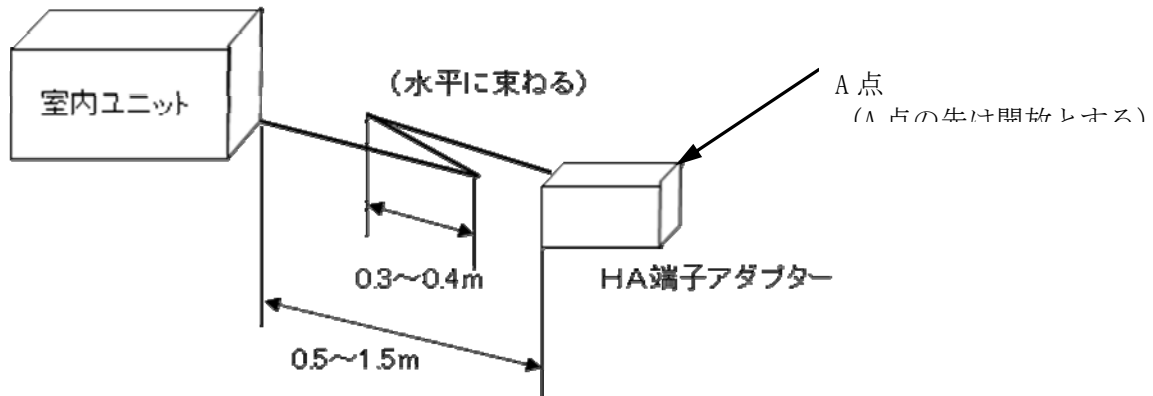


図 ZA. 1 HA 端子の接続方法

ZA. 1.3 電気こたつ類（電気こたつ、電気あんか（ふとん形を除く））

ZA. 1.3.1 置き用形のものにあつては、厚さ10mm以上の表面が平らな木台の上に下記に示す。木製のやぐらをのせ、その底面の中心に器体を置き、その周囲を厚さ約5cmの綿ふとんで覆う。

注一 図中の括弧内の数値は、定格消費電力が300Wを超えるものに適用する。

ZA. 1.3.2 切り用形のものにあつては、下記に示す木製の箱（外面に厚さが約10mmのケイ酸カルシウム保温材を張ったもの）を試験台の上に置き、この箱の上にZA. 2. 1. 1図による木製のやぐらをのせ、木製の箱の底面の中心に器体を置き、さらに木製の箱の上面に木製の格子を置き、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。

注一 図中の括弧内の数値は、定格消費電力が300Wを超えるものに適用する。

ZA. 1.3.3 掘り用形のものにあつては、下記に示す木製の箱（外面に厚さが約10mmのケイ酸カルシウム保温材を張ったもの）を試験台の上に置き、箱の底面の中心に器体を置き、木製の箱の上にやぐらをのせて、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。

ZA. 1.3.4 やぐら付き置き用形のものにあつては、試験品を厚さが10mm以上の表面が平らな木台の上に置き、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆うこと。

- ZA. 1. 3. 5 卓用形のものであって保温カバーを有していないものにあつては、試験品を厚さが10mm以上の木台の上に置き、卓の周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。
- ZA. 1. 3. 6 卓用形のものであって保温カバーを有するものにあつては、試験品の厚さが10mm以上の表面が平らな木台の上に置くこと。
- ZA. 1. 3. 7 ふとん形のあんか以外のあんかにあつては、器体の周囲を約5cm厚の綿ふとんで覆う。
- ZA. 1. 4 電気髪ごてであつて、ネット形又はフード形のものにあつては、内側に直径が約20cmの球形の綿ふとんを入れる。

## 参照文献

IEC61000-3-8 電磁両立性 (EMC) - 第 3 部 : 許容値 - 第 8 章 : 低電圧設備における信号伝達 - エミッションレベル、周波数帯と電磁妨害レベル

IEC61140 感電保護 - 設備及び機器の共通事項

IEC61558-2-7 電力変換装置、電源装置及び類似装置の安全性 - 第 2 部 : 玩具用変圧器への特定要求事項

CISPR11 工業、科学及び医療 (ISM) 用無線周波機器 - 電磁妨害特性 - 許容値と測定方法

CISPR12 車両、小型船舶及び内燃機関式駆動装置 - 無線妨害特性 - 車両 / 小型船舶 / 装置本体及び付近に取り付けられる受信機を除く受信機の保護の為の、許容値及び測定方法

CISPR13 音声及びテレビ放送受信機並びに関連機器 - 無線妨害特性 - 許容値及び測定方法

CISPR-16-4-3 無線妨害及並びにイミュニティ測定装置及び測定方法の仕様 - 第 4-3 部 : 不確かさ、統計値及び許容値モデリング - 大量生産品の EMC 適合判定における統計的考察

CISPR20 音声及びテレビ放送受信機並びに関連機器 - イミュニティ特性 - 許容値と測定方法

## 平成 9 年答申案(CISPR14-1/1993 年版準拠)からの変更点

番号	該当項	概要	変更理由
1	1. 適用範囲 1.1 項	<p>①. 対象除外が記述されている注 1 において、以下の例を追加した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-無線操縦装置、トランシーバ及びその他の無線送信機、玩具と共に用いるものも含む。</li> <li>-アーク溶接機：CISPR11</li> </ul> <p>②. 「注 2 自動車、船舶又は航空機の電源システムで動作する玩具は本規格の対象としない。」を追加した。</p>	国際規格の修正に合わせた。
2	2. 引用規格	<p>以下の文章を追加し、引用規格を国際規格に合わせて変更または追加した。</p> <p>「次の参照文書は、この文書の適用に当たって不可欠である。発行年がある参照文書については、引用された版だけを適用する。発行年がない参照文書については、その参照文書の最新版（修正すべてを含む）を適用する。」</p> <p>(1)</p> <p>JISC60050-161:1997、EMC に関する IEV 用語 (IEC60050-161 第 2 版及び修正 1 に対応) IEC60050-161:1998(第 2 版修正 2)、国際電気技術用語 (IEV) - 161 節: 電磁両立性</p> <p>(2)</p> <p>JISC9335-2-76 : 2005、家庭用及びこれに類する電気機器の安全性 - 第 2-76 部 : 電気さく用電源装置の個別要求事項 (JISC9335-2-76 : 2005 は、「IEC60335-2-76:2002、家庭用電気機器及び類似機器 - 安全 - 第 2-76 部 電気さくの電源装置の個別要求事項」を JIS 化した。)</p> <p>(3)</p> <p>JISC8105-2-4:2003、照明器具 - 第 2-4 部: 一般用移動灯器具に関する安全性要求事項 (JISC8105-2-4:2003 は、「IEC60598-2-4 : 1997、照明器具 - 第 2-4 部 : 個別要求事項 - 第 4 節 : 携帯汎用照明器具」を JIS 化した。)</p> <p>(4)</p> <p>IEC60598-2-10:2003、照明器具 - 第 2-10 部: 個別要求事項 - 子供用の携帯照明器具</p>	国際規格の修正に合わせた。

番号	該当項	概要	変更理由
		<p>(5) JISC61000-4-20:2006 電磁両立性-第 4-20 部:試験及び測定技術-TEM(横方向電磁界)導波管の エミッション及びイミュニティ試験</p> <p>(6) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、(平成 17 年度答申)「電気照明及び類似機器の無線妨害波特性の許容値及び測定法 (CISPR15 第 6.2 版:2002)」</p> <p>(7) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線周 波妨害波およびイミュニティ測定装置の技術的条件」について(平成 19 年度答申)「第 1 部-第 1 編: 測定用受信機 (CISPR16-1-1 第 2.1 版:2006)」</p> <p>(8) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線 周波妨害波およびイミュニティの測定装置並びに測定方法」について(平成 19 年度答申)「第 1 部- 第 2 編:補助装置-伝道妨害波-の技術的条件および性能評価法 (CISPR16-1-2 第 1.1 版:2006)」</p> <p>(9) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線周 波妨害波およびイミュニティ測定装置の技術的条件」について(平成 19 年度答申)「第 1 部:無線周波 妨害波及びイミュニティ測定装置-第 3 編:補助装置-妨害波電力 (CISPR16-1-3 第 2.0 版:2004)」</p> <p>(10) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち、「無線周 波妨害波およびイミュニティ測定装置の技術的条件」について(平成 19 年度答申)「第 1 部:無線周波 妨害波及びイミュニティ測定装置-第 4 編:補助機器-放射妨害波 (CISPR16-1-4 第 2.0 版:2007)」</p> <p>CISPR16-1-4:第 2 版修正 1:2007 無線周波妨害波およびイミュニティ測定装置と測定法に関する規 格-第 1 部-第 4 編:補助装置-放射妨害波</p> <p>(11) CISPR16-2-1:2003、無線周波妨害波およびイミュニティ測定装置と測定法に関する規格-第 2 部-第 1 編:無線周波妨害波およびイミュニティ測定法-伝導妨害波測定法</p>	

番号	該当項	概要	変更理由
		<p>(12) CISPR16-2-2:2003、無線周波妨害波およびイミュニティ測定装置と測定法に関する規格—第2部-第2編：無線周波妨害波およびイミュニティ測定法—妨害波電力測定法</p> <p>(13) 情報通信審議会諮問第3号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線妨害波およびイミュニティ測定装置の技術的条件」について（平成20年度答申）「第2部：無線周波妨害波およびイミュニティの測定方法第3編：放射妨害波測定（CISPR16-2-3第2.0版：2006）」</p> <p>(14) CISPR16-4-2:2003 無線周波妨害波およびイミュニティ測定装置と測定法に関する規格—第4部-第2編：不確かさ、統計および許容値のモデル—測定装置の不確かさ</p> <p>(15) 情報通信審議会諮問第3号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「情報技術装置からの妨害波の許容値と測定方法」について（平成22年度答申）（CISPR22第6.0版：2008）</p>	
3	3. 定義	<p>以下の定義を追加した。</p> <p>3.3 中間周波基準レベル、3.9 玩具、3.10 電池式玩具、3.11 変圧器式玩具、 3.12 交直量電源式玩具、3.13 電池箱、3.14 安全変圧器、3.15 玩具用安全変圧器 3.16 組み立てキット、3.17 実験キット、3.18 実用的玩具、3.19 子供用の携帯照明器具 3.20 ビデオ玩具、3.21 電子回路、3.22 電子部品、3.23 玩具の通常動作、 3.24 クロック周波数、3.25 電池動作機器、3.26 商用電源機器</p>	国際規格の修正に合わせた。

番号	該当項	概要	変更理由
4	4. 妨害波の許容値 4.1 連続妨害波	4.1.1 周波数範囲 148.5kHz から 30MHz まで（端子電圧） ①. 注（下限 148.5kHz について、150kHz における試験の適切性を説明している。）を追加した。 ②. 妨害波の許容値の緩和に関する記述を変更した。 ・ 100V、三相 200V 電源機器における緩和を廃止した。 ・ 700W 超整流子モータ内蔵機器、700W 超自販機における緩和を廃止した。 ・ 補助端子における緩和を廃止した。 ・ インバータ応用機器の電源端子雑音電圧における許容値を見直した。 150kHz～500kHz における緩和値を 30dB から 24dB に下げた。	①については、 国際規格の修正に合わせた。 ②インバータ応用機器においては、現状の技術レベルで可能な限り緩和を縮小した。
5		4.1.1.3 項 表 1 の注「平均値検波器による測定に対する許容値は暫定的なものである。」を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
		4.1.1.4 項 電気さくの電源装置の許容値の適用に関する規定を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
6		4.1.2.1 30MHz～300MHz の妨害波電力測定 ①. 妨害波の許容値の緩和に関する記述を削除した。 ②. 表 2a 下の注「平均値測定に対する許容値は暫定的なものである。」を削除した。 ③. 「表 2b 30MHz～300MHz の周波数帯における妨害波電力測定時のマージン」を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
7		4.1.2.2 周波数範囲 30MHz～1000MHz における放射妨害波の測定 本項を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
		最後に、「測定結果について疑義が生じた場合は、OATS 又は SAC の測定結果を優先する。」を追加した。	使用実績の長い測定方法を、問題が発生した場合に基本となる測定方法とする。

番号	該当項	概要	変更理由
8		4.1.2.3 許容値の適用 本項を追加した。 (4.1.2.3.2 商用電源機器、4.1.2.3.3 電池動作機器にて、主に放射妨害波の許容値の適用について規定している。)	国際規格の修正に合わせた。
9	4.2 不連続妨害波	4.2.2 周波数範囲 148.5kHz から 30MHz まで (端子電圧) 4.2.2.1 項 表 1 の許容値を適用する条件の 1 つ「任意の 2 秒間に 2 個を超えるクリックを発生する場合」を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
10		4.2.3 クリックの定義からの除外 ①. 据え置き暖房機の許容値 Lq に関する記述 (答申案 4.2.3.1 項) を削除した。 ②. サーモスタットで制御される三相スイッチに関する規定 (答申案 4.2.3.6 項) を付則 A へ移動した。 ③. 電気さく用電源装置に対する許容値に関する規定 (答申案 4.2.3.8 項) を 7.3.7.2 項へ移動した。	国際規格の修正に合わせた。
11	5. 妨害波端子電圧の測定方法 5.2 測定手順と配置	5.2.1 供試機器の導線の配置 5.2.2.3 通常接地して動作させなければならない機器 最終段落以降 (床置き型機器に対する規定) を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
12		5.2.3 電源線以外の導線の末端に補助機器を接続した機器 ①. 注 2 (補助機器への規定除外に関する記述) 追加。 ②. シールド線使用時の測定除外規定追加 ③. 測定開始周波数に関する規定 ( $f_{start}=60/L$ ) 追加	国際規格の修正に合わせた
		④. 付則 ZB にあった、シールド線に関する記述を注 3 として組み入れた。	編集上の変更



番号	該当項	概要	変更理由
13	6. 妨害波電力の測定法 6.2 電源線上での測定手順	6.2.1 項 ①. クランプの試験配置とその他の導電体との距離を変更。: 0.4m 以上⇒0.8m 以上 ②. 床上で使用する機器の支持台の高さ規定(0.1m±0.025m)を追加。 ③. 機器のための台の高さを変更。: 0.4m±0.05m⇒0.8m±0.05m	国際規格の修正に合わせた。
14	7. 動作条件と結果の解釈 7.1 一般事項	7.1.4 項 注(ごく一般的な定格電源電圧の例)を追加。	国際規格の修正に合わせた。
15	7.2 特定機器及び組み込み部品に対する動作条件	7.2.2 電池動作機器 外部電池を持つ機器の測定に関する記述を削除。	国際規格の修正に合わせた。
16		7.2.5 サーモスタット 本項追加。「7.2.4 項サーモスタット」の規定の代替手順。	国際規格の修正に合わせた。
17		7.3.1.1 電気掃除機 7.3.1.1.3 項 ①. 吸い込みホース内蔵導線の測定についての規定追加。 プラグ又はソケットが、使用者によって簡単に交換できるものに限る。 ①. 2mを超えるホースにおける雑音端子電圧測定に関する記述を削除。 ②. 制御導線とパワーノズル電源線をホースに内蔵する場合の測定についての記述(答申案7.3.1.1.3 項)を削除。	国際規格の修正に合わせた。
18		7.3.1.3 コーヒー挽き機及びコーヒーマーカー 以下の項を追加した。 7.3.1.3.1 コーヒー挽き機 7.3.1.3.2 コーヒー挽き機内蔵のコーヒーマーカー及びエスプレッソメーカー 7.3.1.3.3 全自動コーヒーマーカー	国際規格の修正に合わせた。

番号	該当項	概要	変更理由
19		7.3.1.10(洗濯機) 注の後にリード線の測定に関する記述を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
20		7.3.1.20 エアークンディショナ 7.3.1.20.4 妨害波端子電圧の測定開始周波数に関する記述を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
21		7.3.4.15(炊飯器) 本項を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
22		7.3.6 電気及び電子玩具 以下の項を追加した。 7.3.6.1 分類 (カテゴリ分類とカテゴリ毎の適用試験) 7.3.6.2 試験の適用 7.3.6.3 動作条件 7.3.6.3.2 実験キット ※答申案 7.3.6.3 項(測定方法)を削除	国際規格の修正に合わせた。
23		7.3.7 種々の装置と機器 7.3.7.3.1 単発スパーク式点火器 タイトルから”調理用”を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
24	7.3 標準動作条件及び通常負荷	7.3.7.3.2 反復性点火器 ①. タイトルから”調理用”を削除した。 ②. 表1及び表2の連続性妨害限度値を適用する条件「2秒以内に2個超のクリックが発生しない。」を削除した。 ③. 連続妨害波測定時の負荷条件を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
25		7.3.7.5 ガス放電ランプを組み込んだ個人医療機器 本項を追加した	国際規格の修正に合わせた。

番号	該当項	概要	変更理由
26		7.3.7.7 バッテリ充電器 注記(妨害波電力の許容値を適用しない)を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
27		7.3.7.8 整流器 ①. 注記(妨害波電力の許容値を適用しない)を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
28		7.3.7.9 コンバータ 注記(妨害波電力の許容値を適用しない)を削除した。	国際規格の修正に合わせた。
29	7.4 結果の評価	7.4.1 連続妨害波 7.4.1.4 特定周波数の許容範囲を±10%から±5MHzに変更した 7.4.1.6 (放射妨害波の周波数範囲に関する記述) 本項を追加した。 7.4.2.2 最終段落(瞬時スイッチングのパルス列の継続時間について)を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
30	8 CISPR の無線妨害 許容値の解釈	①. 8 節直下にあった許容値の意義に関する記述を削除した。 ②. 「8.1 CISPR 許容値の意義」を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
31	8.2 型式試験	本項を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
32	8.3 大量生産する 機器の許容値に対 する適合性	8.3.1 項 本項を追加した。	国際規格の修正に合わせた。
		8.3.4 さらに大きいサンプル数 前回答申案 8.1.3 項の内容から置き換えた。	国際規格の修正に合わせた。
33	8.4 不適合	前回答申案 8.1.3 項の内容から置き換えた。	国際規格の修正に合わせた。
34	9 放射妨害波の測 定方法	追加 ※前回答申案「9. 考慮すべき事項」を削除した。	国際規格の修正に合わせた。

番号	該当項	概要	変更理由
35	10 測定の不確かさ	追加	国際規格の修正に合わせた。
36	付則 A	表 A. 1 の適用機器例のうち、用品名を削除した。	電気用品名にとらわれずに個別条件を適用できるようにするため。
37	付則 C	不連続妨害波（クリック）の測定のための指針を変更した。	国際規格の修正に合わせた。
38	付則 ZA	一部を除いて動作条件を削除した。 H A 端子の取り扱いを追加した。	電気用品名にとらわれずに個別条件を適用できるようになったため不要となった。 H A 端子に関する規定が国際規格にないため記述した。
39	付則 ZB	5. 2. 3 項のシールド線に関する記述を本文中へ注 3 として 5. 2. 3 項へ移動した。	編集上の変更
		5. 2. 3 項のシールド線に関する記述以外を削除した。	国際規格の修正に合わせて ること不要となった。
40	付則 ZC	削除した。	電気用品名にとらわれずに個別条件を適用できるようにになったため不要となった。

## 国際規格(CISPR14-1 第 5.1 版)と国内規格答申案との比較

番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
1	1.1 第 3 段落	<p>この規格の適用範囲から除外されるものは下記である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <u>無線周波数範囲における全ての妨害波の要求事項が、他の IEC 又は CISPR 規格の中に明白に規格化されている機器。</u></li> </ul> <p>注 1—例としては、下記のものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 照明器具(子供用の携帯するものを含む)、放電ランプ及びその他の照明機器。: <u>CISPR15</u></li> <li>— オーディオ及びビデオ機器並びに電子楽器(玩具を除く)。: <u>CISPR13(7.3.5.4.2 項も参照)</u></li> <li>— 電力線搬送装置: <u>IEC61000-3-8</u></li> <li>— 加熱及び医療用に無線周波エネルギーを発生し、利用する機器。: <u>CISPR11</u></li> <li>— 電子レンジ(ただし、多機能機器については 1.3 項を参照のこと)。: <u>CISPR11</u></li> <li>— 情報技術装置、例えばホームコンピュータ、パーソナルコンピュータ、電子複写機等。: <u>CISPR22</u></li> <li>— 自動車に搭載して用いる電気機器。: <u>CISPR12</u></li> <li>— 無線操縦装置、トランシーバ及びその他の無線送信機、玩具と共に用いるものも含む。</li> <li>— アーク溶接機: <u>CISPR11</u></li> </ul>	<p>この規格の適用範囲から除外されるものは下記である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <u>無線周波数範囲における全ての妨害波に関する要求事項が、国内法令において規格化されている機器。</u></li> <li>— <u>情報通信審議会答申等の中で明白に規格化されている機器。</u></li> </ul> <p>注 1: 例としては、下記のものがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 照明器具(子供用の携帯するものを含む)、放電ランプ及びその他の照明機器。: <u>電波法令、電気用品安全法令</u></li> <li>— オーディオ及びビデオ機器並びに電子楽器(玩具を除く)。: <u>電気用品安全法令、(7.3.5.4.2 項も参照)</u></li> <li>— 電力線搬送装置: <u>電波法令</u></li> <li>— 加熱及び医療用に無線周波エネルギーを発生し、利用する機器。: <u>電波法令、電気用品安全法令</u></li> <li>— 電子レンジ(ただし、多機能機器については 1.3 項を参照のこと)。: <u>電波法令、電気用品安全法令</u></li> <li>— 情報技術装置、例えばホームコンピュータ、パーソナルコンピュータ、電子複写機等。: <u>情報通信審議会答申、電気用品安全法令</u></li> </ul>	<p>国内法規にあわせて記述を変更した。</p>

番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
			<p>－自動車に搭載して用いる電気機器：<u>電気通信技術審議会答申「CISPR 諸規格のうち、車両モーターボート点火エンジン駆動の装置からの妨害波の許容値及び測定法」(平成 5 年 6 月 21 日答申)</u></p> <p>－無線操縦装置、トランシーバ及びその他の無線送信機。玩具と共に用いるものも含む。</p> <p>－アーク溶接機：<u>電気用品安全法令</u></p>	
2	4.1.1 第 1 段落	妨害波の端子電圧の許容値を表 1 に示す。端子電圧は、第 5 節に従い、各端子上で基準接地面に対して測定する。	<p>妨害波の端子電圧の許容値を表 1 に示す。端子電圧は、第 5 節に従い、各端子上で基準接地面に対して測定する。</p> <p><u>なお、表 1 に示す国際規格(CISPR14-1 第 5.1 版)の許容値を 0.15MHz から 0.5MHz までの範囲について以下のように緩和する。</u></p> <p><u>(1)インバータ応用機器の電源端子については、表 1 より 24dB 高い値を許容値として適用する。なお、インバータ応用機器とは、インバータ技術によってモータ(送風機、圧縮機等)の回転数を変化させて能力を可変できる機器である。</u></p>	<p>インバータ応用機器について、500kHz 以下における妨害波の端子電圧許容値を 24dB 高くした。</p> <p>電気機器に適用される安全規格により規制される漏洩電流の許容値を守りつつ妨害波の許容値を守ることができないため。</p>

番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
3	4.1.2.2 最終段落		<u>測定結果について疑義が生じた場合は、OATS 又は SAC の測定結果を優先する。</u>	使用実績の長い測定方法を、問題が発生した場合に基本となる測定方法とする。
4	5.2.1.1 第 3 段落	<u>測定結果について販売の禁止や型式承認の取り消しに関する係争が生じた場合は、長さ 1m の類似の導線と取り替えてもよい。</u>	測定結果について疑義が生じた場合は、長さ 1m の類似の導線と取り替えてもよい。	わが国の制度に照らして、不適切な表現を修正した。
5	5.2.3 第 2 段落		<u>注 3：“永久的に接続”とは、補助機器用導線を使用者が容易に延長できない構造をいい、例えば導線の端末をその機器専用加工している(丸端子、ファストン端子等の加工を含む)場合や、導線の端末に汎用性のない特殊な形状の接続器を使用し、ケーブルタップ等で延長できないようにしている場合をいう。また、遮蔽に関しては、その効果が満足するのであれば、主機器と補助機器との接続線のどちらか一方で接地していればよい。</u>	「永久的に接続」を補足説明した。 シールド線の両端を機器の筐体に接続した場合、電位差があると機器の正常な動作に影響を及ぼす場合があるので、遮蔽効果がある場合は一方の接続でよいとする。
6	第 3 段落	注：	注 4：	番号を付与した。
7	6.2.3 最終段落	プラグやソケットが大きいため吸収クランプを通らない場合は、これらを取り除くこと。測定結果について <u>販売の禁止や型式承認の取り消しに関する係争が生じた場合は、導線は、必要な長さの類似の導線と取り換えてもよい。</u>	プラグやソケットが大きいため吸収クランプを通らない場合は、これらを取り除くこと。測定結果について <u>疑義が生じた場合は、導線は、必要な長さの類似の導線と取り換えてもよい。</u>	わが国の制度に照らして、不適切な表現を修正した。
8	7.1.4 注	注：ごく一般的な定格電源電圧とは、100V,110V,115V,120V,127V,220V,230V,240V,250V である。	注：ごく一般的な定格電源電圧とは、100V,110V,115V,120V,127V, <u>200V</u> ,220V,230V,240V,250V である。	国内においては 200V は一般的な定格電源電圧なので、200V を追加した。

番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
9	付属書 ZA ZA.1		ZA.1.1 電気ポンプ及び電気井戸ポンプ 通常使用する液体を通して行う。 クリック率 N は、製造者が指定する最大の動作率 の状態で決定すること。	国際規格にないので、記述した。
10	付属書 ZA ZA.1		ZA.1.2 電気冷房機 室内ユニットとホームオートメーション(以下HAと呼ぶ)端子用アダプターを接続するHA端子信号線の長さが2m以下のHA端子においては、HA端子部での測定は行わず、図 ZA.1 のHA端子用アダプターのA点における雑音端子電圧を測定する。 この場合、アダプター及び接続線は、製造者が取扱説明書等で指定したものを使用する。 HA端子用アダプター部の雑音端子電圧測定においては接続線を0.3m～0.4mの長さで水平に束ね、機器本体と測定点との距離を0.5m～1.5mとする。	国際規格にないので、記述した。

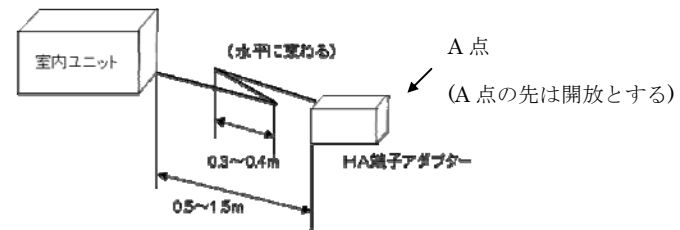


図 ZA.1 HA 端子の接続方法



番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
11	付属書 ZA ZA.1		<p>ZA.1.3 電気こたつ類(電気こたつ、電気あんか(ふとん形を除く))</p> <p>ZA.1.3.1 置き用形のものにあつては、厚さ10mm以上の表面が平らな木台の上に下記に示す。木製のやぐらをのせ、その底面の中心に器体を置き、その周囲を厚さ約5cmの綿ふとんで覆う。            注一 図中の括弧内の数値は、定格消費電力が300Wを超えるものに適用する。</p> <p>ZA.1.3.2 切り用形のものにあつては、下記に示す木製の箱(外面に厚さが約10mmのケイ酸カルシウム保温材を張ったもの)を試験台の上に置き、この箱の上にZA.2.1.1図による木製のやぐらをのせ、木製の箱の底面の中心に器体を置き、さらに木製の箱の上面に木製の格子を置き、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。            注一 図中の括弧内の数値は、定格消費電力が300Wを超えるものに適用する。</p> <p>ZA.1.3.2 切り用形のものにあつては、下記に示す木製の箱(外面に厚さが約10mmのケイ酸カルシウム保温材を張ったもの)を試験台の上に置き、この箱の上にZA.2.1.1図による木製のやぐらをのせ、木製の箱の底面の中心に器体を置き、さらに木製の箱の上面に木製の格子を置き、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。            注一 図中の括弧内の数値は、定格消費電力が300Wを超えるものに適用する。</p>	国際規格にないので、記述した。

番号	該当項	国際規格	答申案	相違点概要及び理由
			<p>ZA.1.3.3 掘り用形のものにあつては、下記に示す木製の箱(外面に厚さが約10mmのケイ酸カルシウム保温材を張ったもの)を試験台の上に置き、箱の底面の中心に器体を置き、木製の箱の上にやぐらをのせて、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。</p> <p>ZA.1.3.4 やぐら付き置き用形のものにあつては、試験品を厚さが10mm以上の表面が平らな木台の上に置き、やぐらの周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆うこと。</p> <p>ZA.1.3.5 卓用形のものであつて保温カバーを有していないものにあつては、試験品を厚さが10mm以上の木台の上に置き、卓の周囲を厚さが約5cmの綿ふとんで覆う。</p> <p>ZA.1.3.6 卓用形のものであつて保温カバーを有するものにあつては、試験品の厚さが10mm以上の表面が平らな木台の上に置くこと。</p> <p>ZA.1.3.7 ふとん形のもの以外のものにあつては、器体の周囲を約5cm厚の綿ふとんで覆う。</p>	
12	付属書 ZA ZA. 1		ZA.1.4 電気髪ごてであつて、ネット形又はフード形のものにあつては、内側に直径が約 20 cmの球形の綿ふとんを入れる。	国際規格に規定がないので追加した。

# CISPR14-1 国内答申についての提案

2011年 4月18日  
(社)日本冷凍空調工業会  
EMC委員会



## はじめに

前回(H8年)のCISPR14-1国内化答申時、150kHz~500kHzの帯域において、インバータ応用機器の妨害波端子電圧は、①妥当な経済性の下に遵守することは技術的に困難であること、②日本国内においてラジオ放送がない帯域であり実用上の障害の発生がないこと(S61年答申)から、デビエーションを設定した現在の許容値が定められました。また、今後の技術開発の動向を踏まえて、出来る限り早急に国際規格に整合させることが望ましいとの見解が示されました。

以降、空調業界では低炭素社会に貢献すべく、圧縮機の駆動回路以外にもパワーエレクトロニクス技術を積極的に導入した高効率な省エネルギー製品を、世界に先駆け国内市場に投入してまいりました。これらのパワーエレクトロニクスはより多くの妨害波端子電圧を発生しますが、妨害波の低減技術には広く普及できる技術革新がなく、現在の許容値を遵守するよう、コストをかけて対策を施しています。一方、欧州を中心とした海外市場におきましては、許容漏洩電流が大きく、現状の技術レベルでCISPR14-1に対応しています。

欧州のエアコンは、IEC60335-1(家電機器の電気安全規格)のクラスI機器であることから接地が確実であり、漏洩電流が大きくても安全性を確保できます。しかし、現在の日本の電源インフラでは、クラス0I機器が主流であり、安全性を確保するためには欧州のエアコンと同じ技術を用いることはできません。従いまして、日本のインフラに応じた独自の基準が必要です。



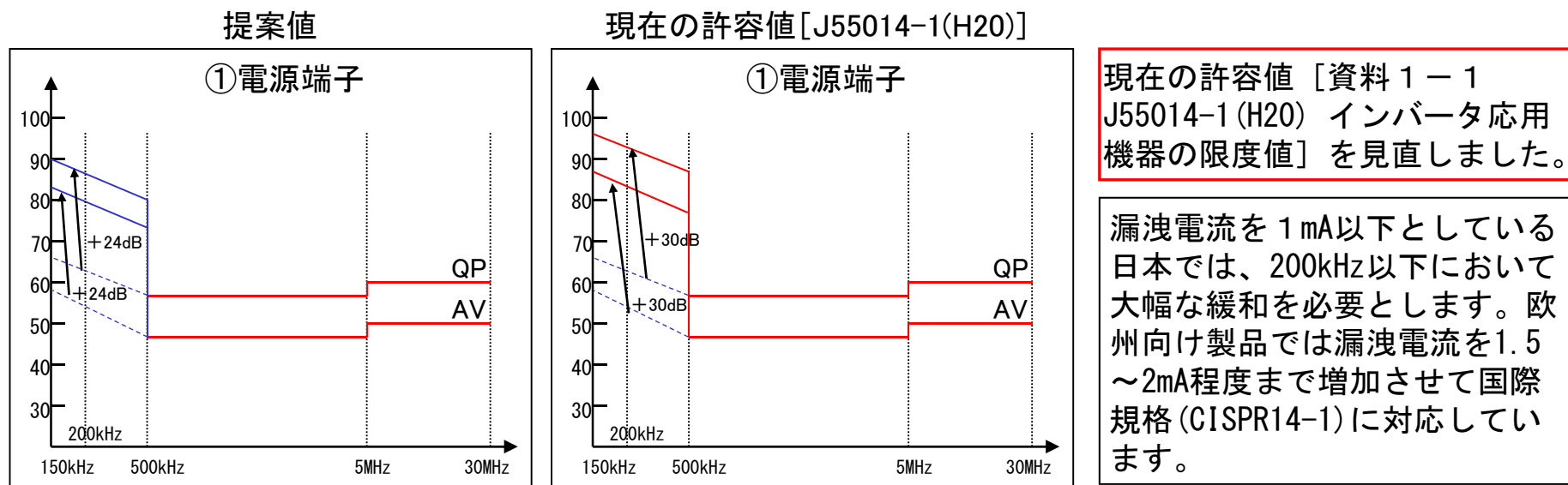
## 提 案 (下線部を追加)

### 4.1.1 周波数範囲148.5kHz～30MHz(端子電圧)

妨害波の端子電圧の許容値を表1に示す。端子電圧は、5節に従い、各端子上で基準接地面に対して測定する。端子とは、外部回路との電氣的再接続に適した導電部分である。

なお、インバータ技術によってモータ(送風機、圧縮機等)の回転数を変化させて能力を可変できるエアコンディショナ等のインバータ応用機器は、表1に示す許容値のうち150kHz～500kHzの周波数範囲について以下に置換え適用する。

(1)電源端子の許容値は、150kHz～500kHzの範囲においては表1(第2,3列)より24dB高い値を許容値として適用する。



尚、4.1.1.2 機器の補助端子や、半導体素子を内蔵する制御装置の負荷端子及び補助端子、  
4.1.2 周波数範囲30MHzから300MHzまで(妨害波電力)は、CISPR14-1の基準値とします。

## 提案の背景

エアコンの安全に関する国際規格IEC60335-2-40をもとにした、わが国の電気用品安全法省令2項規格J60335-2-40では、機器の感電に対する保護構造を定めています。市場に流通する大半のエアコンは、アース付きコンセントが普及していない我が国の電源インフラの状況に対応した、クラス0 I 機器の保護構造を採用しています。クラス0 I 機器では、機器表面での感電を防止するため、安全の観点から漏洩電流を1mA以下に規制しています。この漏洩電流の許容値を守ることを前提とし、尚かつ、ノイズフィルターの技術レベルおよび現在の市場における状況から、技術的に可能な電源妨害波端子電圧の許容値を提案いたします。

### 感電に対する保護構造と漏洩電流許容値について (J60335-2-40)

分類	感電に対する保護構造	漏洩電流許容値
クラス0 I	少なくとも全体に基礎絶縁を使用しており、かつ、アース用端子を有しているが、アース用導体のない電源コード及びアース極のないプラグを使用している機器。	1.0mA



## 【技術的な背景】

- ・漏洩電流を安全な値の1mA以下とした場合、200kHz以下での妨害波端子電圧が上昇します(資料1-1～1-4)。
- ・省エネルギー技術のパワーエレクトロニクスから発生する妨害波端子電圧を抑制するノイズフィルターの新たな技術革新は、その普及が滞っています(資料2-1～2-2)。
- ・現在の許容値をCISPR14-1の値まで厳しくすることにより、地球環境への影響が悪化します(資料2-3)。
- ・圧縮機搭載機器は圧縮機モータからの漏洩電流が0.5～0.8mA程度あります。これに、ノイズフィルターからの漏洩電流が加算されることから、製品の漏洩電流を1mA以下とし日本の安全規格に適合させるためには、妨害波端子電圧の許容値に緩和が必要です。

## 【提案の新たな許容値】(準尖頭値および平均値)

- ① 150kHz～500kHzについては、現状の緩和値を6dB引き下げ、CISPR14-1の許容値より+24dB高い値とする。
- ② 500kHz以上については、CISPR14-1の値と同等とする。

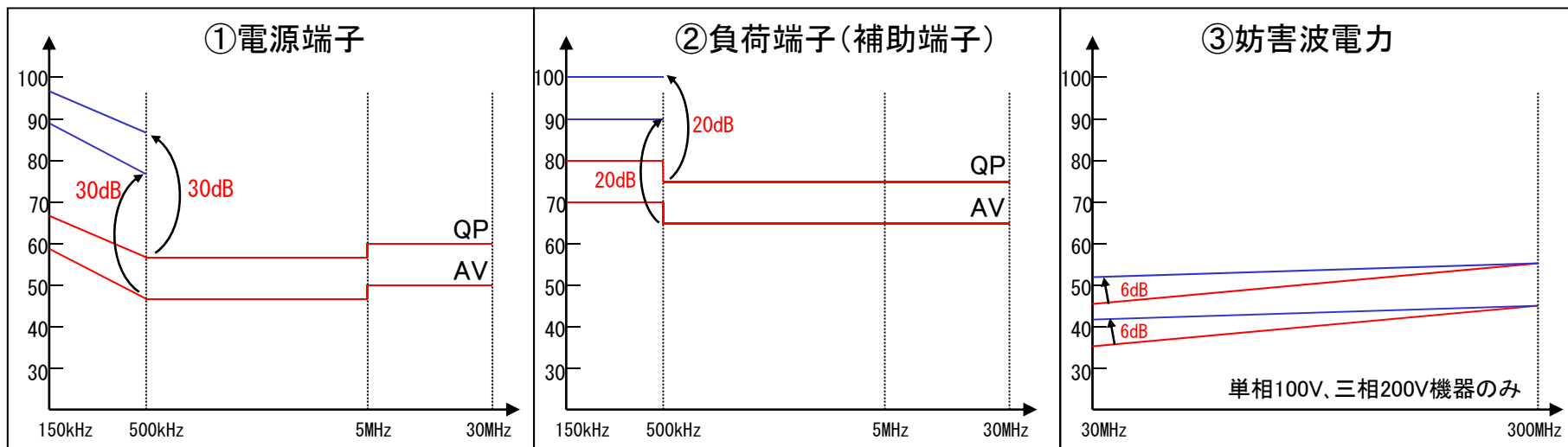
## 【今後の取組み】

当該許容値は5年後を目処に見直すこととし、その見直し時期は、最新版のCISPR14-1の国内化である情報通信審議会答申の改訂時に合わせ、我が国独自の諸環境に見合った値を提案いたします。

一方、補助端子や妨害波電力については、国際規格整合基準値とし、業界として本規格の適用開始へむけ対策技術の開発を加速します。

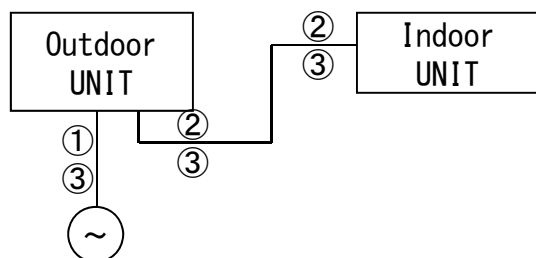


## 資料 1 - 1 J55014-1 (H20) インバ-タ応用機器の許容値



## 資料 1 - 2

空調機において測定する項目



## 資料 1 - 3

過去答申時のデビエーション申し立て事項 (150kHz~500kHz)

- 1) 過去の答申にある通り一般電動機でも150kHzでは、CISPR14-1許容値はクリアできないものがある。
- 2) 日本固有の問題として欧州に対して電源電圧が1/2であり、定格電流が2倍になりノイズフィルターが大型化する。
- 3) 150kHz~526.5kHzにて保護すべきラジオ周波数帯がない。

当時の委員会は申し立てが妥当として上記デビエーションを答申した。ただし「技術開発の動向を踏まえて出来る限り早急に国際規格に整合させることが望ましい」と付け加えた。



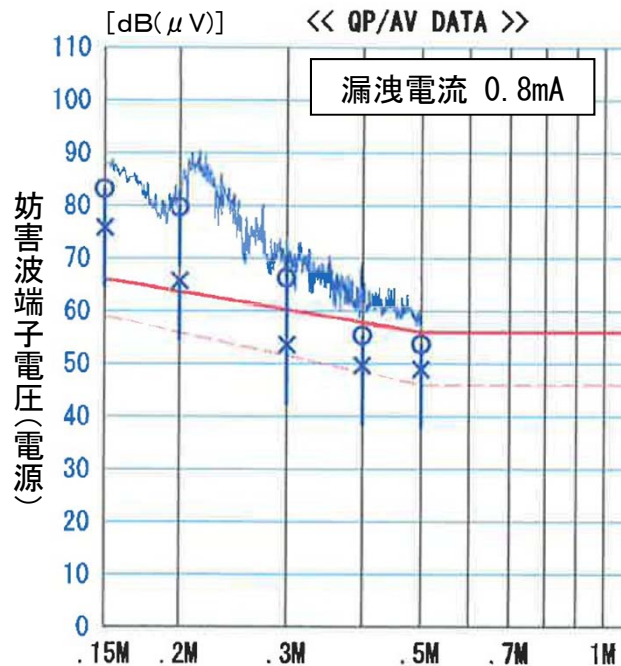
## 資料 1 - 4 妨害波端子電圧と漏洩電流

欧州向け製品は、対地間コンデンサの容量を大きくし、漏洩電流を大きくすることで、妨害波端子電圧を低減しています。

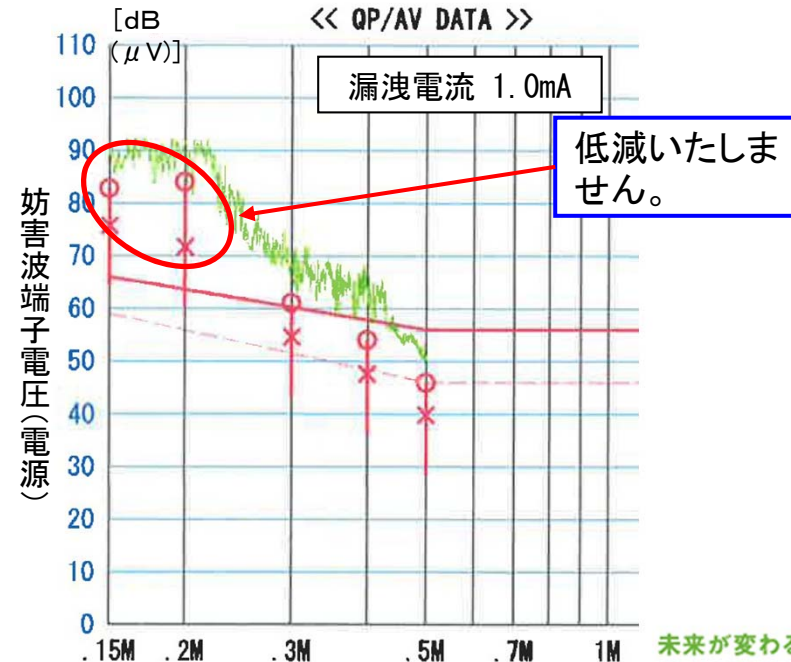
	欧州向け製品仕様	国内向け製品仕様
対地間コンデンサ(Cy)容量	9400~20000pF	1000~10000pF
漏洩電流	1.2~2mA	0.6~0.8mA

下記に、国内向け製品の対地間コンデンサ容量を大きくした場合の、妨害波端子電圧の変化を示します(測定条件 200V-8A)。対地間コンデンサ容量を大きくした場合でも、200kHz以下の妨害波端子電圧を低減することが困難です。

国内向け製品仕様



国内向け製品仕様改造品  
(コンデンサ容量2倍)

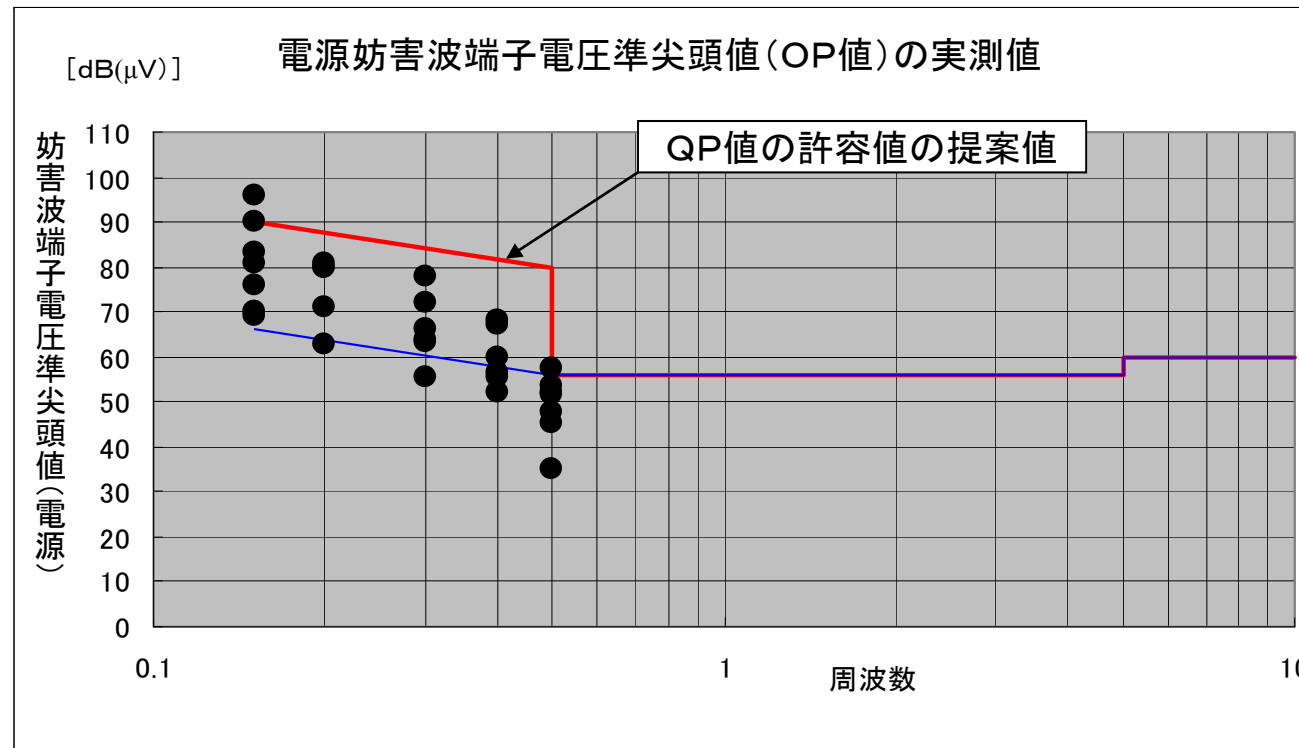


## 資料 1 - 5 妨害波端子電圧の実状と提案許容値 (1)

### 準尖頭値 (QP値) の許容値の提案値について

150kHz～500kHzにおける妨害波端子電圧のQP値を以下に示します。

150kHzでの妨害波端子電圧の値は、最大96dB、最小で69dBとなります。このサンプルのバラツキから標準偏差を求め、そのほとんど(約80%)が適合する値を推定した場合、許容値は90dBとなり、+24dB相当の緩和値となります。これらから、低減が困難な500kHzを下回る周波数帯においては+24dBの緩和を設定し、500kHzを超える周波数帯では緩和を0として、それらを結んだ値を許容値として提案いたします。



<サンプルデータについて>

- ・2.8kWクラス
- ・データ提供メーカー  
シャープ、ダイキン工業  
東芝キャリア、パナソニック  
日立アプライアンス、  
富士通ゼネラル

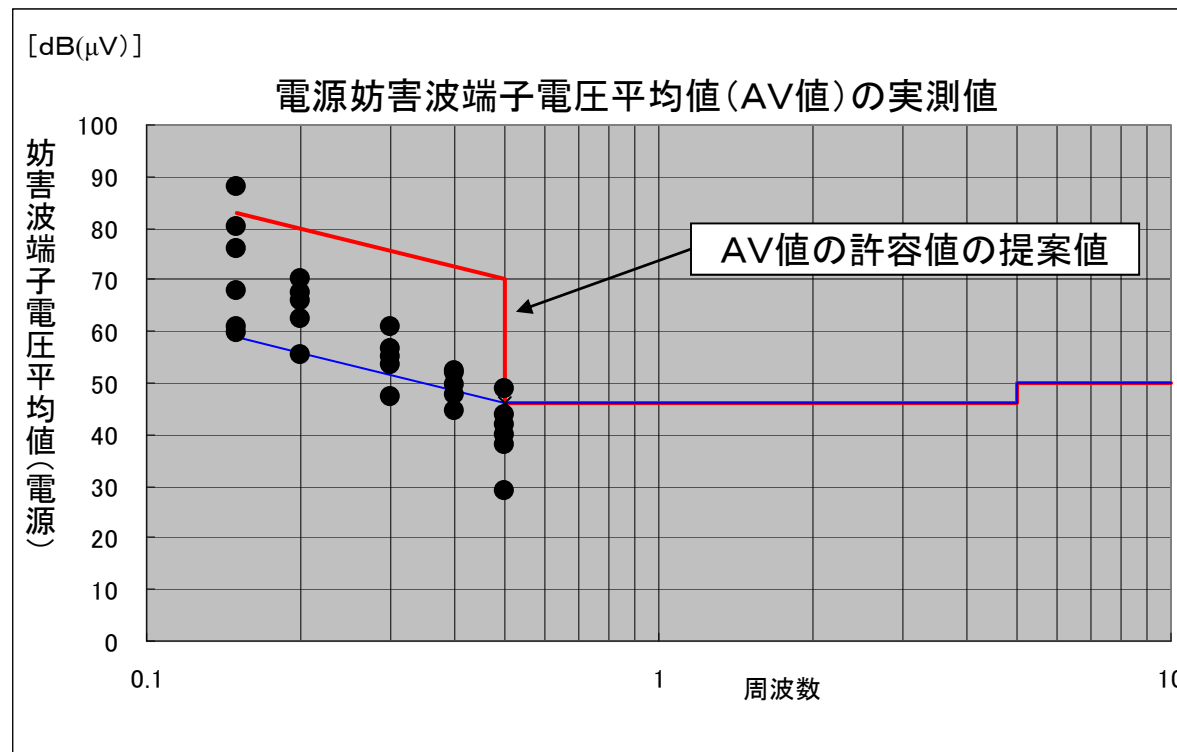


## 資料 1 - 5 妨害波端子電圧の実状と提案許容値 (2)

### 平均値(AV値)の許容値の提案値について

150kHz～500kHzにおける妨害波端子電圧のAV値を以下に示します。

150kHzでの妨害波端子電圧のAV値は、最大88dB、最小で60dBとなります。このサンプルのバラツキから標準偏差を求め、そのほとんど(約80%)が適合する値を推定した場合、許容値は83dBとなり、+24dB相当の緩和値となります。これらから、低減が困難な500kHzを下回る周波数帯においては+24dBの緩和を設定し、500kHzを超える周波数帯では緩和を0として、それらを結んだ値を許容値として提案いたします。

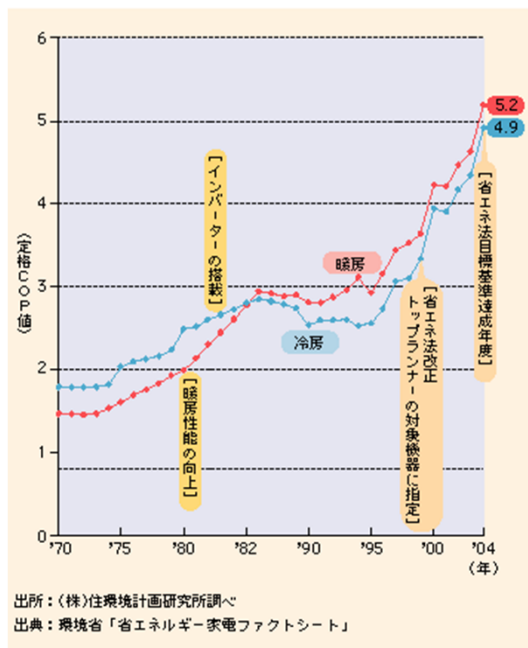


## 資料 2-1 空調機の技術動向

改正省エネ法が施行されたここ10年で空調機の性能は大幅に向上した。それを支えたのがパワーエレクトロニクス(高周波スイッチング)による圧縮機やファンモータの高効率化である。反面、ノイズ発生源は増加した。

	10年前	現在
圧縮機用インバータ	スイッチング2~3kHz	スイッチング4~6kHz
室外ファン	タップ切り替え	スイッチング16~20kHz
室内ファン	位相制御	スイッチング16~20kHz
制御電源	低周波トランス	スイッチング25~100kHz

図3-4-7 エアコンの冷暖房COP推移(販売ベース)



## 資料 2-2 ノイズフィルターの技術動向

空調機の性能向上を支える高周波スイッチングの増加に比べ、コイルのコア材は、この10年間大きな技術的進歩はみられない。特に500kHz以下の周波数においては、比透磁率の大きな高 $\mu$ 材を使うことで大きさ重さを軽減できる可能性はあるが、高 $\mu$ 材はコスト・焼成技術において従来材料を置き換え、普及するまでには至っていない。更に、高 $\mu$ 材であるファインメット材の製造は1社独占で行われており、普及にはいたっていない。

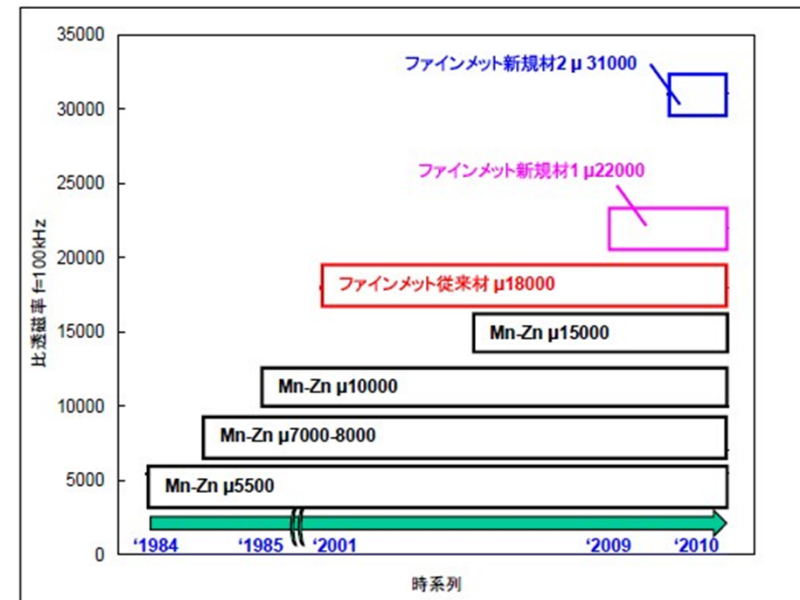


図. 比透磁率時系列

前回答申以降の技術進歩が、国際整合できるほど成熟していない。

## 資料 2 - 3 本提案による効果

### (1) 廃棄物の抑制効果

CISPR14-1に整合した場合、日本固有の問題で定格電流が欧州の2倍になり、ノイズ対策用のノイズフィルターは約3倍の重量となる。

これにより空調機の重量は平均約180g増え、廃棄物は年間約1240tの増加するが、本提案により増加を抑制する効果がある。

### (2) CO<sub>2</sub>排出量の抑制効果

CISPR14-1に整合した場合、能力7.1kW超の製品のノイズ対策用フィルターの例で損失が約2W増加し、空調機全体でCO<sub>2</sub>排出量が年間約1950t増加するが、本提案により増加を抑制する効果がある。

台数(万台/年) 2009年販売台数	廃棄物増分(t)	CO <sub>2</sub> 増分(t)
679	1244	1952

#### 【算出条件】

稼働 : 5/23-10/10(98日)、11/21-4/11(96日) 8:00~21:00 年間2522時間、稼働率:0.55

負荷率(20A=1) : 0.3(能力4.0kW以下601万台)、0.5(能力7.1kW以下47万台)、1(能力7.1kW超31万台)

CO<sub>2</sub>排出量計算基準:0.3kg/kWh

チームマイナス6%がチャレンジ25に進化しました。その中で「古いエアコンを省エネタイプに買い替えよう」との提言もあり、省エネ性に優れたエアコンを広く普及させることは低炭素社会の実現に貢献できると考えています。



# CISPR14-1 国内答申についての提案

2011年 4月18日  
(社)日本電機工業会  
電気洗濯機技術専門委員会

# 提 案

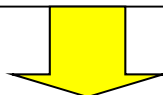
J55014-1(H20)の下記デビエーションを廃止してCISPR規格への整合が提案されております。

4.1.1 端子電圧について(3)以外の項目についての意見はありませんが、(3)については現実的なハードルが高く、下記内容に変更してデビエーションを残して頂きたい。

## 現 行

4.1.1 周波数範囲150kHz～30MHz(端子電圧)

(3) 定格電源電圧、消費電力に関わらずインバータ応用機器の電源端子については、表1より30dB高い値を許容値として適用する。なお、インバータ応用機器とは…

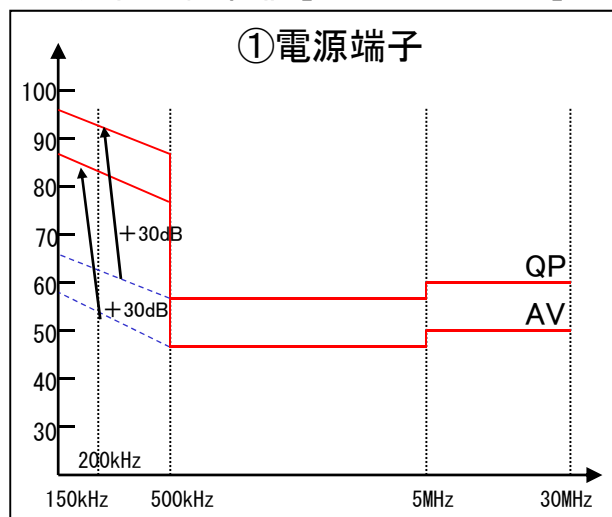


## 変 更 案

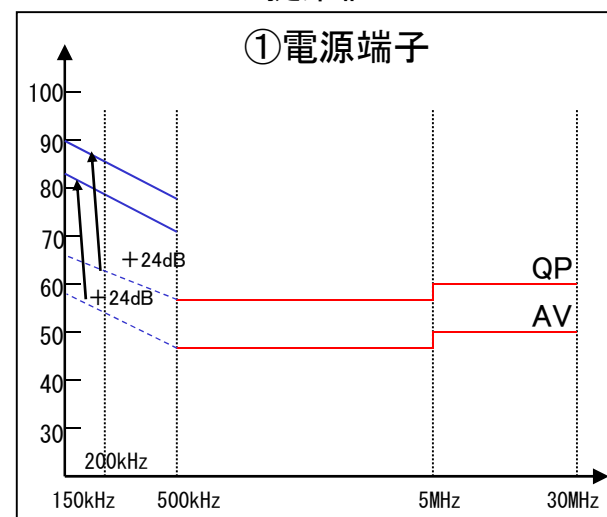
4.1.1 周波数範囲150kHz～30MHz(端子電圧)

(3) インバータ応用機器に対する電源端子については、150kHz～500kHzの範囲において表1(第2,3列)より24dB高い値を許容値として適用する。なお、インバータ応用機器とは…

現在の許容値 [J55014-1(H20)]



提案値

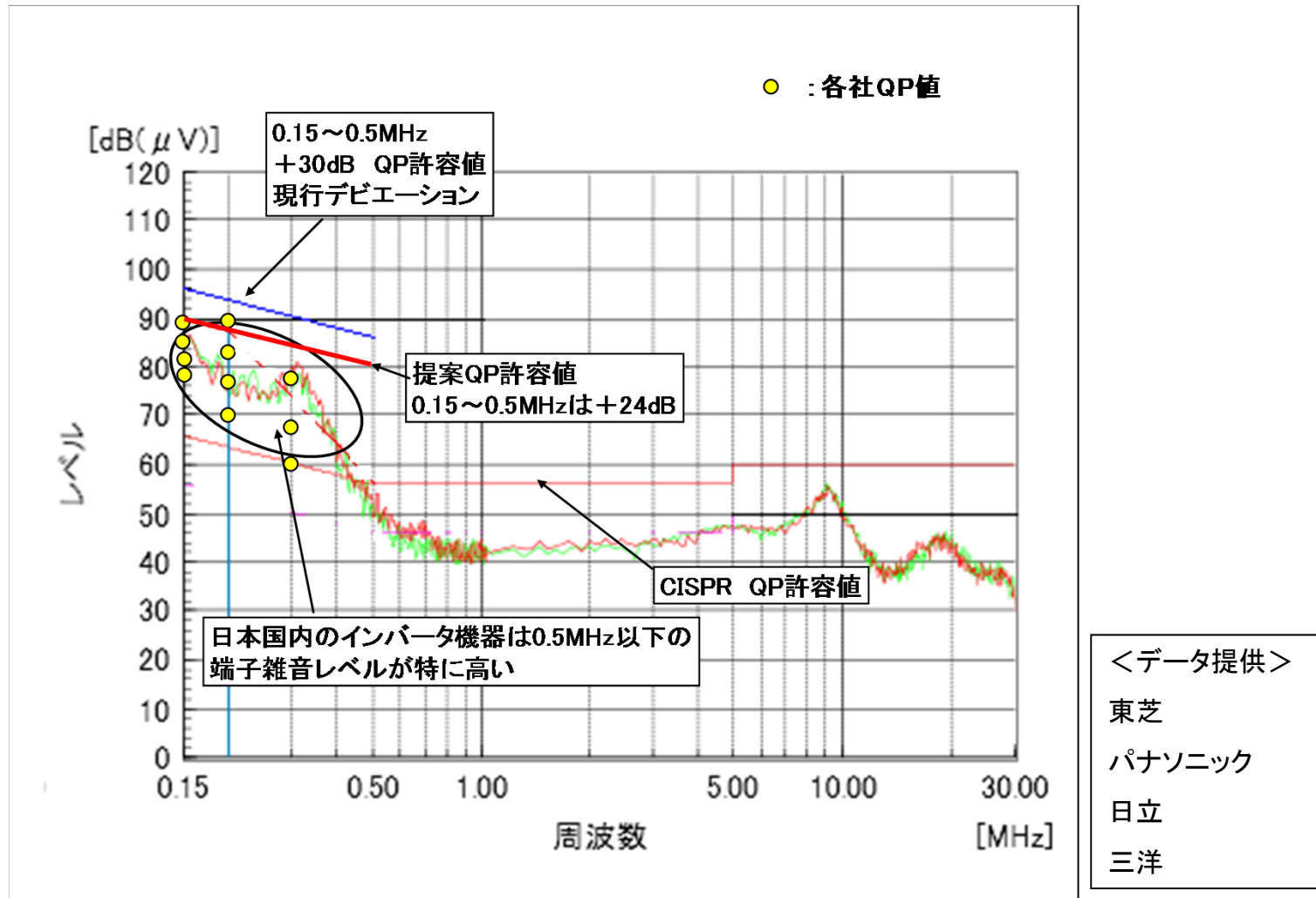




## 現状データ

下記に日本で販売している各社インバータ洗濯機の端子電圧のQP値測定例を示す。

\* 縦型インバータ洗濯機／ドラム式インバータ洗濯乾燥機(ヒータ乾燥／ヒートポンプタイプ)

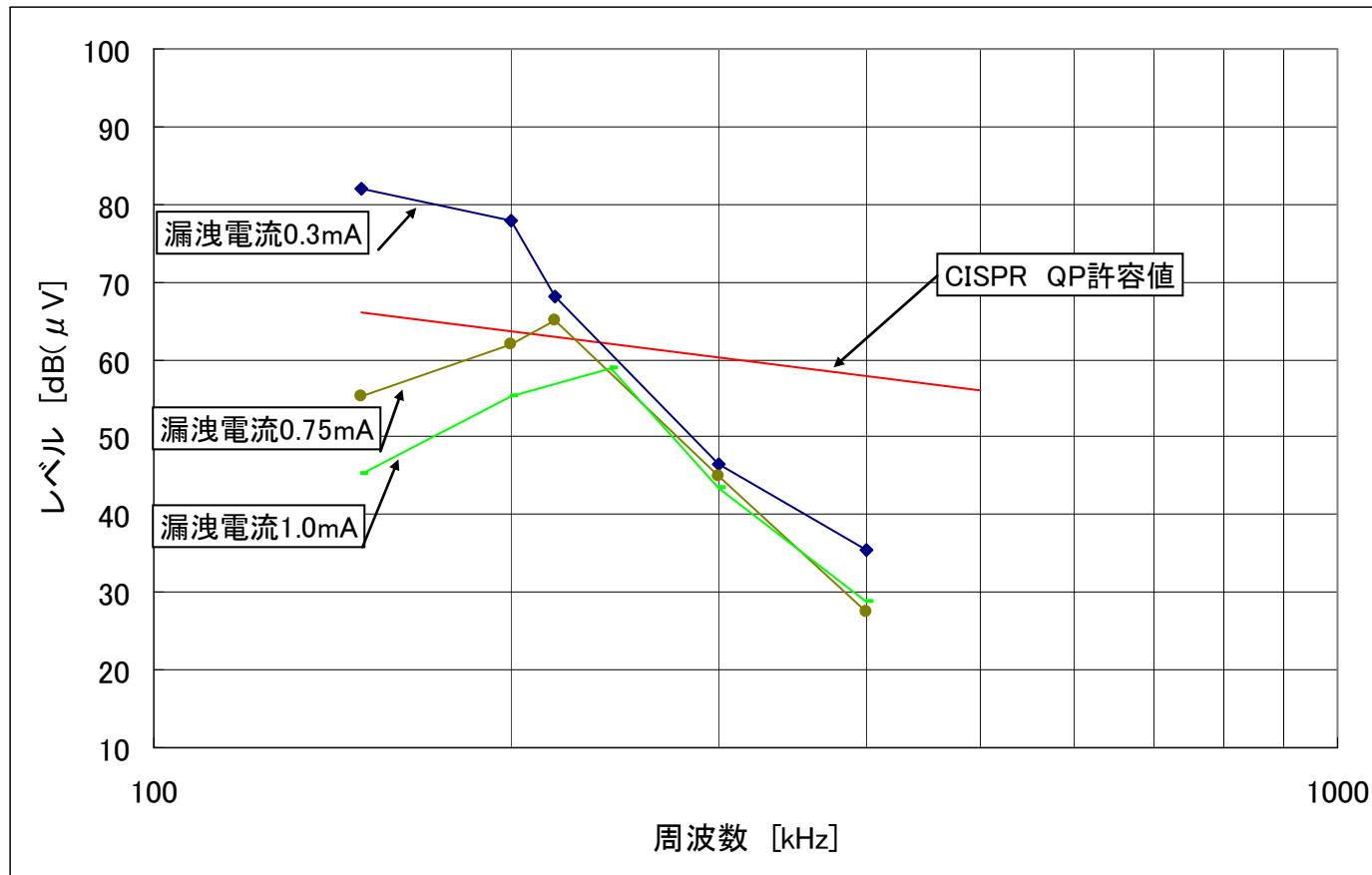


上記に示すように日本国内のインバータ洗濯機は0.5MHz以下の端子雑音レベルが特に高い。  
また、各社の漏れ電流の値は0.25mA~0.4mA程度である。



## 【参考資料1】 漏洩電流と妨害波端子電圧

下記にインバータ洗濯乾燥機の漏洩電流と妨害波端子電圧の一例を示す。



上記に示すように漏洩電流を大きくすることで周波数500kHz以下のレベルをさげることが可能であるが確認されている。

## 【整合性が困難な理由】

端子雑音を下げる技術としては、Yコンおよびコイルで構成されるノイズフィルタの技術革新が必要である。特に500kHz以下の低周波域についてはYコンの容量が支配的である。

・Yコンについては容量を大きくすれば雑音レベルを下げる事が確認されているが、容量を大きくすると漏洩電流が大きくなる。

欧州においてはクラス I 機器になることから接地が確実であり、漏洩電流が大きくても安全性が確保できる。(据置型クラス I モータ駆動機器の漏洩電流限度値3.5mA:J60335-1)

しかし、日本の電源においてはクラス0 I が主流であり、安全性を確保することができないため、Yコンの容量を上げることができないのが実情である。(クラス0 I の漏洩電流限度値0.5mA:J60335-1)

・コイルについてはコア材の技術革新が必要であるが、この10年間大きな技術進歩はなく、特に500kHz以下の周波数域において透磁率の高い素材の普及に至っていないため、コイルだけで150kHz～500kHzの端子雑音を低下させることは困難である。

## 【お願い】

150kHz～500kHzの帯域においては日本国内においてラジオ放送がない帯域であり実用上の障害の発生はないと思います。

また、CISPR整合が困難な主な理由は上記電源環境の違いから来るものであります。解決するためには電源インフラの改革また製品としてはノイズフィルタやスイッチング素子の技術革新が必要です。

当該許容値は5年後を目処に見直すこととし、見直しにあたっては我が国独自の諸環境に見合った値を提案できるよう取組んでまいります。現時点では上記理由により提案のデビエーションを入れて頂くよう提案いたします。

一方、インバータモータ機器以外の単相100V機器における端子電圧／妨害波電力については国際規格整合できるよう本規格の適用開始に向け対策技術の開発を行います。

諮問第 3 号

「国際無線障害特別委員会（C I S P R）の諸規格について」  
のうち

「無線周波妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件」

第 2 部 第 1 編

伝導妨害波の測定法

## 目次

はじめに.....	5
1 適用範囲.....	5
2 引用規格.....	5
3 定義.....	5
3.1 測定用補助装置 (Ancillary equipment).....	6
3.2 補助装置 (AE: Associated equipment).....	6
3.3 周辺装置 (AuxEq : Auxiliary equipment).....	6
3.4 供試装置 (EUT).....	6
3.5 製品規格.....	6
3.6 妨害波許容値.....	6
3.7 基準接地.....	6
3.8 コモンモード電圧 (不平衡電圧).....	6
3.9 コモンモード電流.....	6
3.10 ディファレンシャルモード電圧 (平衡電圧).....	6
3.11 ディファレンシャルモード電流.....	7
3.12 一線大地間電圧.....	7
3.13 測定用受信機.....	7
3.14 試験配置.....	7
3.15 擬似回路網 (AN).....	7
3.16 擬似電源回路網 (AMN).....	7
3.17 重み付け (準尖頭値検波).....	7
3.18 連続性妨害波.....	8
3.19 不連続性妨害波.....	8
3.20 測定時間 $T_m$ .....	8
3.21 周波数掃引.....	8
3.22 周波数走査.....	8
3.23 掃引時間又は走査時間 $T_s$ .....	8
3.24 周波数掃引幅 ( $\Delta f$ ).....	8
3.25 掃引速度又は走査速度.....	8
3.26 単位時間当たり (例えば、秒当たり) の掃引数 $n_s$ .....	8
3.27 観測時間 $T_o$ .....	8
3.28 総観測時間 $T_{tot}$ .....	9
4 被測定妨害波の分類.....	9
4.1 一般.....	9
4.2 妨害波の種類.....	9
4.3 検波器の機能.....	9
5 測定装置の接続.....	10
5.1 一般.....	10
5.2 測定用補助装置の接続.....	10
5.3 基準接地との接続.....	10
5.4 供試装置と擬似電源回路網との接続.....	12
6 測定における一般的要求事項及び条件.....	12
6.1 一般.....	12
6.2 供試装置以外からの妨害波.....	12
6.2.1 一般.....	12

6.2.2 適合性確認試験 .....	12
6.3 連続性妨害波の測定 .....	13
6.3.1 狭帯域連続妨害波 .....	13
6.3.2 広帯域連続性妨害波 .....	13
6.3.3 スペクトラムアナライザと周波数掃引型測定用受信機の使用 .....	13
6.4 供試装置の動作条件 .....	13
6.4.1 一般 .....	13
6.4.2 正規の負荷条件 .....	13
6.4.3 動作継続時間 .....	13
6.4.4 動作のための準備時間 .....	13
6.4.5 供給電源 .....	13
6.4.6 動作モード .....	14
6.5 測定結果の解釈 .....	14
6.5.1 連続性妨害波 .....	14
6.5.2 不連続性妨害波 .....	14
6.6 連続性妨害波に対する測定時間及び走査速度 .....	14
6.6.1 一般 .....	14
6.6.2 最小測定時間 .....	14
6.6.3 周波数掃引型測定用受信機及びスペクトラムアナライザの走査速度 .....	15
6.6.4 離散周波数同調受信機の走査時間 .....	16
6.6.5 尖頭値検波器によるスペクトルの全体像を得るための手法 .....	17
7 周波数 9 kHz から 30 MHz までの伝導妨害波測定 .....	21
7.1 序論 .....	21
7.2 測定装置（測定用受信機など） .....	21
7.2.1 一般 .....	21
7.2.2 伝導妨害波測定に使用する検波器 .....	22
7.3 測定用補助装置 .....	22
7.3.1 一般 .....	22
7.3.2 擬似回路網(AN) .....	22
7.3.3 電圧プローブ .....	23
7.3.4 電流プローブ .....	24
7.4 供試装置の試験配置 .....	24
7.4.1 供試装置の配置と擬似回路網への接続 .....	24
7.4.2 V型回路網(AMNs)による一線大地間妨害波電圧の測定手順 .....	30
7.4.3 ディファレンシャルモード信号端子におけるコモンモード妨害波電圧の測定 .....	37
7.4.4 電圧プローブを用いる妨害波測定 .....	38
7.4.5 容量性電圧プローブ(CVP)を使用する測定 .....	41
7.4.6 電流プローブを使用する測定 .....	41
7.5 伝導妨害波測定に関する被試験システムの試験構成 .....	41
7.5.1 システム測定の一般的な手法 .....	41
7.5.2 システムの構成 .....	42
7.5.3 相互接続線における測定 .....	45
7.5.4 システム構成装置の分離 .....	46
7.6 設置場所における測定 .....	46
7.6.1 一般 .....	46
7.6.2 基準接地 .....	46
7.6.3 電圧プローブによる測定 .....	47
7.6.4 測定点の選択 .....	47
8 妨害波の自動測定 .....	48
8.1 序論：自動測定に対する注意事項 .....	48

8.2 一般的測定手順	48
8.3 事前測定	49
8.4 測定データの絞り込み	49
8.5 妨害波の最大値検出と本測定	50
8.6 後処理と報告書の作成	50
付則A(情報) 電気機器と擬似電源回路網の接続に関する手引き	51
A.1 はじめに	51
A.2 実際に起こり得る状況の分類	51
A.2.1 十分な遮蔽を有するがフィルタ効果が不十分な供試装置 (図A.1、A.2)	51
A.2.2 十分なフィルタ効果を有するが遮蔽が不十分な供試装置 (図A.3、A.4)	52
A.2.3 実際の一般事例	53
A.3 接地方法	55
A.4 接地条件	56
A.4.1 概説	56
A.4.2 典型的な試験条件の分類	57
A.5 電圧プローブとしての擬似電源回路網の接続	57
付則B(情報) スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機の使用	61
B.1 はじめに	61
B.2 過負荷	61
B.3 線形性の確認	61
B.4 選択度	61
B.5 パルスに対する正常な応答	61
B.6 尖頭値検波	61
B.7 周波数掃引速度	62
B.8 信号の捕捉	62
B.9 平均値検波	62
B.10 感度	63
B.11 振幅の精確さ	63
付則C(情報) 伝導妨害波測定に複数の検波器を使用したときの判定手順	64
付則D(情報) 平均値検波器を使用する場合の掃引速度と測定時間	66
D.1 一般	66
D.1.1 インパルス性妨害波に対する抑圧効果	66
D.1.2 算術平均によるインパルス性妨害波の平均値表示	67
D.2 振幅変調成分の抑制	67
D.3 間歇的、非定常的な、漂動する狭帯域妨害波の測定	67
D.4 自動測定又は半自動測定のための推奨手順	70
付則E(情報) 擬似回路網を使用する試験配置の改善指針	71
E.1 設置場所における擬似回路網のインピーダンス及び電圧分割係数の検証	71
E.2 保護接地 (PE) チョーク及び表面電流抑制素子によるグラウンドループの抑制	75

## はじめに

本編は、CISPR 規格 CISPR16-2-1（第 2.0 版 2008-10）に準拠し、「無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置及び測定法」のうち、第 2 部第 1 編「伝導妨害波の測定」に関する技術的条件を定めたものである。平成 12 年度の電気通信技術審議会答申「無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件」に記載されている伝導妨害波の測定に関する規定は、本編で置き換える。

## 1 適用範囲

本編は、9 kHz～30 MHzの周波数範囲における伝導妨害波の測定法に関する基本的な技術条件を示す。

## 2 引用規格

次の引用規格は、この文書の適用に当たって不可欠である。発行年を示した規格については、記載された版だけを適用する。発行年がない規格については、その規格の最新版（修正すべてを含む）を適用する。

- (1) IEC 60364-4（すべての部）：建物電気設備 — 第 4 部：安全防護
- (2) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法」（平成 9 年度答申）
- (3) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件—第 1 部第 1 編：測定用受信機」（平成 19 年度答申）
- (4) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置と測定方法に関する規格—第 1 部第 2 編：無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置 — 補助装置— 伝導妨害波」（平成19年度答申）
- (5) CISPR/TR 16-3:2003, 無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置と測定方法に関する規定—第 3 部：CISPR 技術報告。修正 1：2005。修正 2：2006
- (6) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「情報技術装置からの妨害波の許容値と測定法」（平成22年度答申）
- (7) 情報通信審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（CISPR）の諸規格について」のうち、「無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置と測定法に関する規格—第 1 部第 4 編：無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置 — 補助装置— 放射妨害波」（平成19年度答申）
- (8) CISPR16-4-2 :2003-11, 無線周波妨害波及びイミュニティの測定装置と測定方法に関する規定—第 4 部 2 編：不確かさ、統計モデルと許容値モデル — EMC 測定における不確かさ

## 3 定義

本編に関する用語を以下のように定義する。併せて、JIS C 60050-161（1997）の定義を参照すること。

### 3.1 測定用補助装置 (Ancillary equipment)

測定用受信機あるいは試験信号発生器に接続し、供試装置からの妨害波を測定装置に伝送する変換器(例えば、電流・電圧プローブ、擬似回路網)

### 3.2 補助装置 (AE: Associated equipment)

供試装置の一部ではなく、供試装置の動作を補助するために必要な装置

### 3.3 周辺装置 (AuxEq : Auxiliary equipment)

供試装置の一部である周辺装置

### 3.4 供試装置 (EUT)

妨害波適合性試験の対象装置 (機器、装置及びシステム)

### 3.5 製品規格

製品あるいは製品群の特殊事情を考慮して作られた、その製品あるいは製品群に関するEMC要求事項を規定した規格

### 3.6 妨害波許容値

供試装置からの妨害波に関する許容最大値

### 3.7 基準接地

供試装置の周囲の浮遊容量を規定し、なおかつ基準電位を与える接続

注 JIS C 60050-161 (1997) -04-36も参照

### 3.8 コモンモード電圧 (不平衡電圧)

2導体線の仮想中性点と基準接地との間の無線周波電圧 (各線に関する一線大地間電圧のベクトル和の1/2)。2を超える多数の線に関しては、全ての線をまとめて規定の終端インピーダンスで接地し、その場所において電流変換器を用いて測定した基準接地に対する線全体の実効的な無線周波妨害波電圧 (一線大地間電圧のベクトル和)。

注 JIS C 60050-161 (1997) -04-09も参照

### 3.9 コモンモード電流

二つ以上の導線において、これらと交差する特定の仮想平面を通過する電流のベクトル和。

### 3.10 ディファレンシャルモード電圧 (平衡電圧)

2つの導体線の線間の無線周波妨害波電圧



[JIS C 60050-161 04-08 修正]。

### 3.11 ディファレンシャルモード電流

二つ以上の導体が貫く仮想平面上の指定した断面において、指定した任意の二つの活線導体に流れる電流のベクトル差の半分。

### 3.12 一線大地間電圧

装置又はシステムの導体あるいは端子と、指定の基準接地との間の電圧。2端子回路網の場合、二つの一線大地間電圧は以下の通りである。

- a) 不平衡電圧と、平衡電圧の半分とのベクトル和
- b) 不平衡電圧と、平衡電圧の半分とのベクトル差

### 3.13 測定用受信機

妨害波測定のために複数の異なった検波器を備えた受信機

注：受信機は、引用規格(3)の規定による。

### 3.14 試験配置

妨害波レベルを測定する際に使用する規定の供試装置類及びそれらの配置。

### 3.15 擬似回路網 (AN)

無線周波妨害波電圧を測定する際に、実際の電源線網あるいは通信線網などを模擬するために供試装置の端子間において規定の負荷インピーダンスを与える回路網。

### 3.16 擬似電源回路網 (AMN)

供試装置の電源線に挿入する回路網で、妨害波電圧を測定する際に、規定の周波数範囲で、規定の負荷インピーダンスを与え、かつ電源から供試装置を高周波的に分離するもの。

注：一線大地間電圧を測定するための V型回路網 (V-AMN)、平衡及び不平衡電圧を測定するためのΔ型回路網の二つの基本的な擬似電源回路網がある。線路インピーダンス安定化回路網 (LISN) と V-AMN という語彙は同義語として使用する。

### 3.17 重み付け (準尖頭値検波)

尖頭値検波を行ったパルス電圧を、重み付け特性を利用してパルス性妨害波に起因する心理的な影響 (聴覚的あるいは視覚的なもの) に対応する指示値に変換することであり、これは繰り返し周波数に依存する。あるいは、妨害波レベル又はイミュニティレベルを評価する際の規定方法。

注1：重み付け特性は、引用規格(3)に規定する。

### 3.18 連続性妨害波

測定用受信機の中間周波出力段において、200 msより長い持続時間を持つ無線周波妨害波であって、準尖頭値検波測定用受信機の指示計の振れが直ちに減衰しないもの。

### 3.19 不連続性妨害波

計数クリックの測定において、測定用受信機の中間周波出力段で、200 msより短い持続時間の妨害波であって、準尖頭値検波測定用受信機の指示計に過渡的な振れを起こすもの。

### 3.20 測定時間 $T_m$

単一周波数における測定結果を求めるための、有効かつ、ひとまとまりとみなせる時間（場合によっては、滞留時間ともいう）

- 尖頭値検波器による測定では、信号包絡線の最大値を検出するための実質的な時間
- 準尖頭値検波器による測定では、重みづけされた包絡線の最大値を測定するための実質的な時間
- 平均値検波器による測定では、信号包絡線の平均値を測定するための実質的な時間
- 実効値検波器による測定では、信号包絡線の実効値を測定するための実質的な時間

### 3.21 周波数掃引

与えられた周波数範囲にわたる連続的な周波数変化

### 3.22 周波数走査

与えられた周波数範囲にわたる連続的又は離散的な周波数変化

### 3.23 掃引時間又は走査時間 $T_s$

周波数掃引又は走査における開始周波数から終了周波数までの時間

### 3.24 周波数掃引幅 ( $\Delta f$ )

周波数掃引又は走査の開始周波数と終了周波数との差

### 3.25 掃引速度又は走査速度

周波数掃引幅を掃引時間又は走査時間で割ったもの

### 3.26 単位時間当たり（例えば、秒当たり）の掃引数 $n_s$

1/（掃引時間+再掃引までの処理時間）

### 3.27 観測時間 $T_o$

複数回の掃引の場合、ある周波数における測定時間 $T_m$ の合計。掃引又は走査の回数を $n$ とすれば、 $T_o = n \times T_m$

### 3.28 総観測時間 $T_{\text{tot}}$

妨害波のスペクトル全体を見るために必要な実効時間（単一又は複数回の掃引）。掃引又は走査1回当たりのチャンネル数（周波数掃引幅／分解能帯域幅）を $c$ とすれば、 $T_{\text{tot}} = c \times n \times T_m$

## 4 被測定妨害波の分類

### 4.1 一般

本章では、種々の妨害波を分類し、それらの測定に対して適切な検波器について述べる。

### 4.2 妨害波の種類

妨害波は、物理的及び心理物理的理由により、スペクトル分布、測定用受信機の帯域幅、継続時間、生起率及び心理的な影響の程度によって、以下のように区分する。

- a) 狭帯域連続妨害波すなわち離散周波数妨害波：たとえば、ISM装置における無線周波エネルギーの意図的利用により発生する基本波及び高調波のようなもの。それは、測定用受信機の帯域幅より広い間隔の独立した線スペクトルからなる周波数スペクトラムを持つ。このため、b)とは異なり、測定中には帯域幅内に一つの線スペクトルのみが入り、これが観測される。
- b) 広帯域連続妨害波：整流子モータからの妨害波のように、通常、繰り返しパルスによって非意図的に発生する妨害波。それは、測定用受信機の帯域幅よりも低い周波数の繰り返し周波数を持つため、測定中には、帯域内に複数の線スペクトルが観測される。
- c) 広帯域不連続妨害波：たとえばサーモスタットあるいは1 Hz（30回/分より低いクリック率）より低い繰り返し率のプログラム制御による機械的・電氣的スイッチング動作により非意図的に発生する妨害波。

b)とc)の周波数スペクトルは、孤立した1個のパルスの場合は連続スペクトルとなり、繰り返しインパルスの場合は不連続スペクトルとなる。双方のスペクトルは、引用規格(3)に規定する測定用受信機の帯域幅よりも広い周波数範囲に広がっている。

### 4.3 検波器の機能

妨害波の種類に従って、以下の検波器を有する測定用受信機を用いて測定を行うことができる。

- a) 平均値検波器は、通常、狭帯域の妨害波及び信号の測定に用いる。特に、狭帯域妨害波と広帯域妨害波との識別に用いる。
- b) 準尖頭値検波器は、ラジオ聴取者に対する音声周波数妨害評価のために、広帯域妨害波の重み付け測定に使用する。しかし、狭帯域妨害波に関しても利用できる。
- c) 尖頭値検波器は、狭帯域あるいは広帯域妨害波測定のどちらにも利用できる。

これらの検波器を組み込んだ測定用受信機については引用規格(3)に規定する。

## 5 測定装置の接続

### 5.1 一般

本章では、測定装置、すなわち測定用受信機と擬似回路網 (AN)、電圧・電流プローブのような測定用補助装置の接続について述べる。

### 5.2 測定用補助装置の接続

測定用受信機と測定用補助装置の間の接続ケーブルは、遮蔽されており、その特性インピーダンスは、測定用受信機の入力インピーダンスと整合していること。測定結果には接続ケーブルの減衰量を考慮すること。

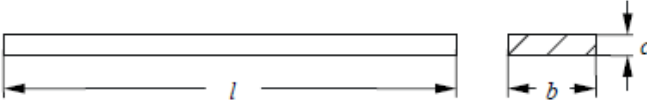
測定用補助装置の出力は規定のインピーダンスで終端すること。例えば、擬似回路網の供試装置ポートにおけるインピーダンスを規定の許容偏差内に納めるために、擬似回路網出力と測定用受信機入力間に最低10 dBの減衰器を挿入すること。この減衰器は擬似回路網の中に組み入れても良い。測定用受信機の入力回路を保護するために、過大入力保護回路を使用することが望ましい。保護回路は、入力回路の非線形動作を防止するために、受信機の最大許容レベルを考慮して設計されていること。

### 5.3 基準接地との接続

擬似回路網 (AN) は、無線周波において低インピーダンスで基準接地面に接続すること。例えば、擬似回路網の筐体を基準接地面あるいは遮蔽室の基準壁面に直接接続するか、あるいはできるだけ短く幅広い低インピーダンス導体を介して接続すること (例えば、長さ $l$ と幅 $b$ の比を3:1以下とし、30 MHzで約10  $\Omega$  以下になるようにインダクタンスは約50 nH以下とする)。付則Eで説明する電圧分割係数の測定を実施することが望ましい。これは、擬似回路網の接地における接地線路の共振を見つけるのに有効である。

注: 長さ  $l=30$  cm, 幅  $b=3$  cm, 厚さ  $c=0.02$  cm の矩形断面をもった導体(下図を参照)は 約211 nH のインダクタンス  $L$  を有することになり、上記の値を超える (30 MHzで、リアクタンスは約40  $\Omega$ になる)。

$L$ の値は以下の式で計算できる。

$$L = 2 \times l \times \left( \ln \frac{2l}{b+c} + 0.5 + 0.22 \frac{b+c}{l} \right)$$


The diagram shows a rectangular conductor. The left part is a side view showing a long thin rectangle with length  $l$  and thickness  $c$ . The right part is a top-down view showing a rectangle with width  $b$  and thickness  $c$ .

ここで、

$L$ : nH で表した導体のインダクタンス

$l, b, c$ : cm で表した導体の寸法

端子電圧測定においては、基準接地を電圧測定の基準とすること。また、測定用受信機及び擬似回路網の接地については、測定の再現性を確保するためにグラドループを形成しないように注意すること。ループの存在は、これらの機器に触れることによって分かる。保護接地 (PE) 導体を有する保護クラス I の装置においても注意すること。測定装置の保護接地接続における高周波分離を十分に行って、擬似回路網を一点接地にすること。例えば、高周波チョークや絶縁トランスを用いたり、測定装置への電源

供給を電池で行うことによって、この高周波分離は達成できる。

図1において、もし測定用受信機が接地されていれば、接続された同軸ケーブルを介して擬似電源回路網を接地することになる。従って、この図はグラウンドループを阻止するために3個の擬似電源回路網に保護接地チョークを使用した例である。測定用受信機がシールド室の外側に設置されているならば、測定用同軸ケーブルの外被に表面電流抑制素子を装着することが必要である。

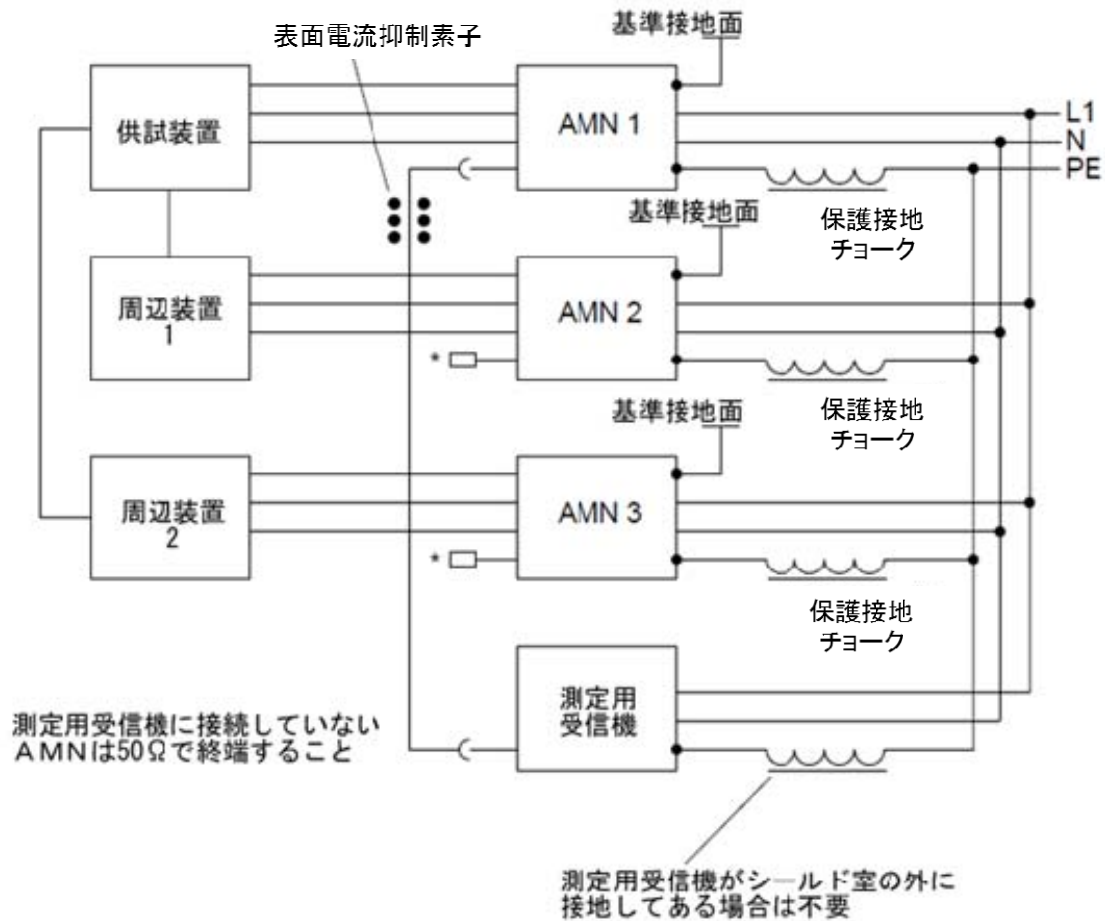


図1 保護接地チョークと3個の擬似電源回路網、及び同軸ケーブル外被に表面電流抑制素子を使用した場合の試験配置例

安全性の理由から、どのような状況下においても、保護接地チョークは電源周波数において低インピーダンスでなければならない。保護接地チョークの両端の電圧降下は4 V以下であること。保護接地チョークは擬似電源回路網の内部に組み込んでも良い。

測定周波数範囲における保護接地チョークと表面電流抑制素子の高周波インピーダンスは、擬似電源回路網の接地インピーダンスと比較して高いこと。保護接地チョークを組み込んだ擬似電源回路網も入手できる。

注：同軸ケーブルの外被上を流れる高周波の表面電流は、測定の不確かさの要素である。表面電流抑制素子はこの電流を減少させるために使用する。

供試装置の基準大地への保護接地接続は、付則A.4を参照のこと。

擬似電源回路網が基準接地面に直接接続されており、保護接地接続に関する安全要求事項に適合する固定された試験設備には保護アース導体による接続は必要としない。

#### 5.4 供試装置と擬似電源回路網との接続

供試装置と擬似電源回路網の接地接続あるいは非接地接続の選択に関する一般の手引きを付則Aに示す。

## 6 測定における一般的要求事項及び条件

### 6.1 一般

無線周波妨害波測定は、引用規格(8)で規定された不確かさの要素を考慮して、

- ・ 再現性があること。すなわち、測定場所及び環境条件、特に周囲雑音に影響されないこと。また、
- ・ 相互に影響をおよぼさないこと、測定装置に供試装置を接続することによって、供試装置の機能や測定装置の精度に影響を及ぼさないこと。

これらの必要事項は以下の条件を遵守することによって満たされる。

- a) 所望の測定レベル、たとえば、対象とする妨害波許容値レベルに対して十分な信号対雑音比があること。
- b) 測定配置、供試装置の終端、供試装置の動作状態は、規定に従っていること。
- c) 供給電源端子に対して電圧プローブ測定を行う場合、測定プローブのインピーダンスは、引用規格(4)に規定した  $1.5\text{ k}\Omega$  であること。他の端子に対する測定に対しては、高インピーダンス回路に過大な負荷をかけないために、より大きなインピーダンス（例えば、アクティブ型の電圧プローブなど）が必要となることもある。
- d) 電流プローブによる測定では、引用規格(4)に規定したとおり、挿入インピーダンスは  $1\ \Omega$  以下であること。
- e) スペクトラムアナライザあるいは掃引型測定用受信機を使用する場合は、それらに特有の操作及び較正に関する要求事項を十分考慮すること。

### 6.2 供試装置以外からの妨害波

#### 6.2.1 一般

測定時の周囲雑音に関する信号対雑音比は、以下の必要条件に合致すること。なお、周囲雑音の大きさが規定値を超える場合には、その値を試験報告書に記載すること。

#### 6.2.2 適合性確認試験

試験場においては、供試装置からの妨害波と周囲雑音を識別できること。周囲雑音の大きさは、規定された許容値よりも少なくとも  $20\text{ dB}$  低いこと。設置場所試験では、周囲雑音の大きさは規定された許容値よりも少なくとも  $6\text{ dB}$  低いこと。この場合、妨害波と周囲雑音の合成値は許容値を超えないこと。周囲雑音の要求事項に対する試験場所の適合性は、被試験装置が非動作時に周囲雑音の大きさを測定することによって決定できる。

## 6.3 連続性妨害波の測定

### 6.3.1 狭帯域連続妨害波

測定用受信機は、被測定妨害波の周波数に同調しておき、その周波数が変動した場合、再同調を行う。

### 6.3.2 広帯域連続性妨害波

妨害波の大きさが変動する広帯域連続性妨害波を評価する場合、測定値として再現性のある最大値を採用すること。詳しくは、6.5.1項を参照。

### 6.3.3 スペクトラムアナライザと周波数掃引型測定用受信機の使用

スペクトラムアナライザと周波数掃引型測定用受信機は、妨害波測定、特に、測定時間短縮に有効である。しかし、以下のような測定器の特性については特別に配慮すること。

過負荷特性、直線性、選択性、パルスに対する応答、周波数掃引速度、捕捉できる可能性、感度、振幅確度、及び尖頭値、平均値、ならびに準尖頭値検波特性。これらの特性については付則Bで規定する。

## 6.4 供試装置の動作条件

### 6.4.1 一般

供試装置は、以下の条件で動作させること。

### 6.4.2 正規の負荷条件

供試装置の製品規格で規定された負荷条件、あるいは、その規定がなければ、製造業者の使用説明書に指示されている負荷条件とすること

### 6.4.3 動作継続時間

妨害波測定に要する動作継続時間は、定格動作時間が指定された供試装置の場合はその指示に従い、他の場合には制限しない。

### 6.4.4 動作のための準備時間

試験を行う前の動作時間は特に規定しないが、供試装置は典型的な動作モードと動作条件（装置が動作温度に到達し、ソフトウェア等の読み込みが完了し、本来の動作を行う準備が完了する）となるように、十分な時間にわたって動作させておくこと。電動機を含む装置では、“慣らし運転”が必要である。供試装置によっては、関連する製品規格の中で特別な試験条件が規定されることもある。

### 6.4.5 供給電源

供試装置は、その定格電圧を供給できる電源で動作させること。複数の電圧で動作する供試装置は、最大妨害波を発生する定格電圧で試験すること。例えば、妨害波の電圧・電流が電源電圧に依存して大きく変化する場合には、該当する製品規格の中で、追加測定を要求する場合もある。

#### 6.4.6 動作モード

供試装置は、測定周波数において製造者が意図した使用条件のもとで最大の妨害波を発生するように動作させること。

### 6.5 測定結果の解釈

#### 6.5.1 連続性妨害波

- a) もし、妨害波の大きさが許容値近くで変動している場合には、測定毎に少なくとも15秒の間、測定用受信機の指示を観測し、最も高い指示値を記録すること。いくつかの製品規格では、除外できる孤立クリックを規定している（引用規格(2)参照）。
- b) 妨害波の大きさが変動し、15秒間に2 dB以上の連続的な増加又は減少がある場合は、妨害波電圧をさらに長い時間にわたって観測し、供試装置の通常使用条件を考慮して以下に従って評価すること。
  - 1) 頻繁にオン／オフ切り替え動作をする場合、あるいは回転方向が逆転するような供試装置の場合、各周波数における測定は、各測定の直前及び各測定直後に装置の切り替え動作、又は逆転動作を行わなければならない。各周波数における測定は、最初の一分間に得られた最大レベルを記録すること。
  - 2) 通常の使用状態において長時間動作させる供試装置の場合、試験が完了するまで動作させたままにしておくこと。各周波数における妨害波の大きさは、指示値が安定（a)項の規定に基づく）した後に記録すること。
- c) もし、試験中に供試装置からの妨害波が安定状態からランダム状態に変わるような場合、その供試装置は b)項に従って試験すること。
- d) 測定は、関連する 製品規格に従って、全ての周波数で行い、少なくとも最大指示値を示した周波数における値を記録すること。

#### 6.5.2 不連続性妨害波

不連続性妨害波の判定及び測定は、引用規格(2)を参照。

### 6.6 連続性妨害波に対する測定時間及び走査速度

#### 6.6.1 一般

連続性妨害波の測定では、測定用受信機及び掃引型測定用受信機の測定時間及び掃引時間を最大妨害波が測定可能なように設定すること。特に、事前測定時に尖頭値検波を使用する場合は、測定時間と掃引時間は試験中の妨害波発生の特性を考慮して設定すること。自動計測の実施に関するより詳細な指針を8章に示す。

#### 6.6.2 最小測定時間

規定された周波数範囲の測定を行うのに必要な最大掃引速度をB.7 節の表に示す。この表から、各周波数帯域を掃引するのに要する最小測定時間は以下のとおりとなる。

表1 各周波数帯域の全域を走査するのに要する検波器毎の最短時間



周波数帯域		尖頭値検波での走査時間 $T_s$	準尖頭値検波での走査時間 $T_s$
A	9 kHz – 150 kHz	14.1 s	2820 s = 47 min
B	0.15 MHz – 30 MHz	2.985 s	5970 s = 99.5 min = 1 h 39 min
C/D	30 MHz – 1000 MHz	0.97 s	19400 s = 323.3 min = 5 h 23 min

表1の走査時間は、正弦波からなる妨害波の測定に適用する。妨害波の種類によっては、実際の準尖頭値測定において、この走査時間を増加しなければならないことがある。極端な場合、すなわち測定すべき妨害波が定常的でない場合、1周波数における測定時間 $T_m$ を15 sまで増大させなければならないこともある（6.5.1項参照）。

平均値検波を使用した場合の掃引速度及び測定時間については、付則Dを参照のこと。

多くの製品規格では準尖頭値測定を要求しているが、時間短縮手段（8章参照）を適用しない場合、これは非常に時間を要する。従って事前掃引によって妨害波を検出し、時間の短縮を図ること。自動掃引中に断続的な信号などを見落とさないように6.6.3 – 6.6.5項を考慮する必要がある。

### 6.6.3 周波数掃引型測定用受信機及びスペクトラムアナライザの走査速度

周波数帯域を自動掃引する際に信号の見落としを防止するために、次の二つの条件のいずれかを満足する必要がある。

- 1) 単一扫引の場合:各周波数における観測時間は、断続信号のパルス間隔より長くなければならない。
- 2) 複数回掃引（最大値保持）の場合：各周波数における複数回観測の全時間は、断続信号を検出できるよう十分に長くすることが望ましい。

周波数掃引速度は測定器の分解能帯域幅及びビデオ帯域幅によって制限される。測定器の設定条件に対して掃引速度が早すぎる場合には、間違った測定結果となる。このため、選択した周波数幅に対して十分に長い掃引時間を選択する必要がある。断続的な妨害波の測定では、各周波数において十分な観測時間による単一扫引、又は最大値保持機能を用いた複数回掃引のどちらかでも検出することができる。通常、未知の妨害波の全体的な観測を行うには、後者の方法が有効である。なぜなら、スペクトラム表示が変化する場合、観測すべき断続的信号が存在している可能性があるからである。観測時間は、妨害波の発生周期に対応して設定しなければならない。不適切な同期による欠落を防止するために、場合によっては掃引時間を変化させることも必要である。

スペクトラムアナライザ又は掃引型測定用受信機による尖頭値検波測定の最小掃引時間は、測定器の設定によって以下の二つの異なる場合に分けて決定しなければならない。ビデオ帯域幅が分解能帯域幅よりも広い場合には、最小掃引時間は次式で計算される。

$$T_{s \min} = (k \times \Delta f) / (B_{\text{res}})^2 \quad (1)$$

ここで、

$T_{s\ min}$  = 最小掃引時間

$\Delta f$  = 周波数掃引幅

$B_{res}$  = 分解能帯域幅

$k$  = 中間周波フィルタの形状に関する比例定数

これは定数であり、ガウシアン型に近い同調フィルタの場合、2から3の間の値である。矩形に近いスタガ同調フィルタに対しては、10から15の間の値である。

注： $k$  の実際的な値は測定器の製造業者から入手できる。通常、実際の値は測定用受信機又はスペクトラムアナライザのファームウェアで考慮されている。

もし、ビデオ帯域幅が分解能帯域幅に等しいか、又は小さい場合には、最小掃引時間の計算には次式を用いる。

$$T_{s\ min} = (k \times \Delta f) / (B_{res} \times B_{video}) \quad (2)$$

ここで、 $B_{video}$  = ビデオ帯域幅 である。

ほとんどのスペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機では、設定した周波数幅及び帯域幅に対応して自動的に掃引時間が設定され、正しい表示を保持するように調整される。長い観測時間を必要とする場合、すなわちゆっくりと変化する妨害波を測定する場合には、掃引時間の自動設定値を変更しても良い。

さらに、繰り返し掃引の毎秒当たりの掃引回数は、掃引時間 $T_{s\ min}$ 及び再掃引時間（局部発振器の同調及び測定結果の書き込みなどに要する時間）によって決定される。

#### 6.6.4 離散周波数同調受信機の走査時間

離散周波数同調受信機では、あらかじめ定めた間隔で、周波数は順次同調される。この場合、入力信号を正確に計測するためには、各周波数で最小限の滞留時間が必要となる。

実際の測定においては、周波数間隔が不適切であると狭帯域信号の測定不確かさが増すので、用いる分解能帯域幅の約50%以下（分解能フィルタの形状に依存する）の周波数間隔にすべきである。従って、離散周波数同調受信機の走査時間 $T_{s\ min}$ は、次式によって計算できる。

$$T_{s\ min} = T_{m\ min} \times \Delta f / (B_{res} \times 0.5) \quad (3)$$

ここで、 $T_{m\ min}$  = 各周波数における最小測定（滞留）時間である。

上記の測定時間のほかに、測定器内のシンセサイザが次の周波数に切り替わる時間及びファームウェアが測定結果を蓄積する時間を考慮する必要がある。これらは多くの測定用受信機で自動的に行われるため、選択した測定時間は、その測定結果の実効的な時間となる。さらに、選択した検波器、例えば、尖頭値又は準尖頭値に依存してこの時間が決定される。

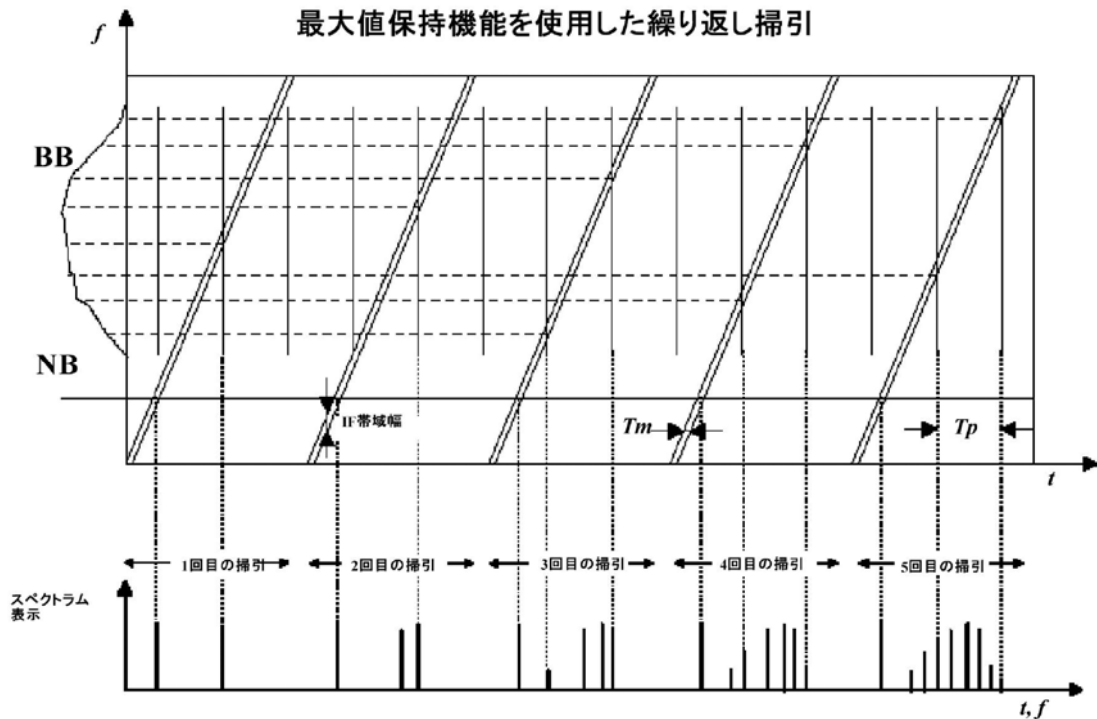
広帯域妨害波の測定では、妨害波スペクトラムの最大値を見つけるために、周波数間隔を増大させても良い。

### 6.6.5 尖頭値検波器によるスペクトルの全体像を得るための手法

事前測定において、妨害波スペクトルのすべての重要な周波数成分を可能な限り捕捉しなければならない。このためには、測定用受信機の種類並びに妨害波の特性（狭帯域及び広帯域の周波数成分を含む）に応じて、以下の二つの一般的な周波数走査方法がある。

- 離散周波数走査：測定（滞留）時間は、各周波数において信号の尖頭値を測定できるよう十分長くなければならない。例えば、パルス信号の場合、測定（滞留）時間は、信号の繰り返し周波数の逆数より長いことが望ましい。
- 連続周波数走査：単一掃引の場合、各周波数における測定時間は断続信号の間隔より長くなければならない。また、繰り返し掃引の場合、測定時間内の周波数掃引回数は、信号捕捉の確率を増大させるため、できるだけ多くすることが望ましい。

図2、3、4及び5は種々の時間変化する妨害波のスペクトラムと測定用受信機上の表示との関係を示した例である。図2、4及び5の上側部分は、掃引またステップ掃引がスペクトラムを通過する際の受信機帯域幅の位置を示している。

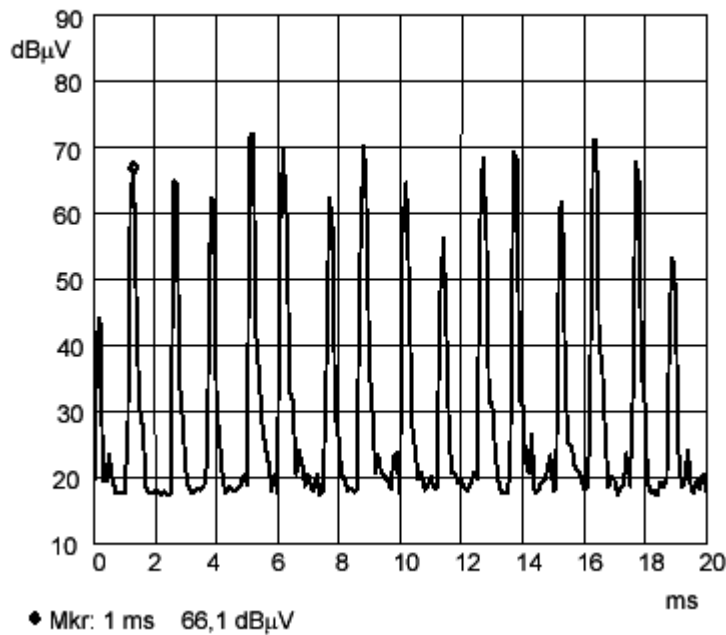


$T_p$  は、パルス性妨害波の発生周期である。このパルスの発生時刻は、スペクトル-時間表示（図の上半分）の各垂直線の位置で示す。

図2- 狭帯域妨害波（“NB”）とパルス性妨害波（“BB”）の複合スペクトルの測定（最大値保持、複数回掃引）

妨害波の種類が未知の場合、尖頭値検波で、可能な最短の掃引時間で複数回掃引することによってスペクトル包絡線を決定できる。連続的で狭帯域な妨害波成分のスペクトルを各周波数において測定するには、1回の短時間周波数掃引で十分である。断続的な広帯域妨害波成分については、“最大値保持”機能を用い、掃引速度を変化させて複数回の掃引を行うことによりスペクトル包絡線を決定することができる場合がある。低い繰り返し回数のパルス性妨害波に対しては、広帯域なスペクトル包絡線を決定するために、多数回の掃引が必要になる。

測定時間の短縮には、測定すべき妨害波の時間的変化の情報が必要になる。この情報は、波形表示が可能な測定用受信機をゼロスパン（固定周波数表示）モードに設定して、又は、例えば図3に示すように、受信機の間周波出力又はビデオ出力に接続されたオシロスコープを用いて得られる。



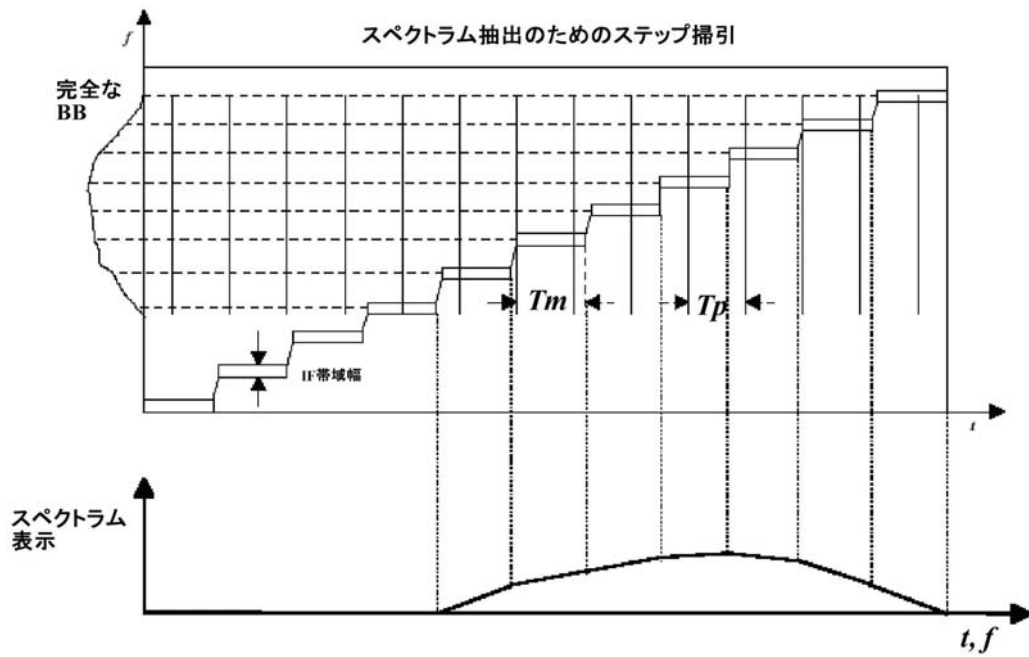
直流整流子モータからの妨害波の時間波形例：整流子の極数が多いためパルス繰り返し周波数は高く（約800 Hz）、パルス振幅は大きく変動する。したがってこの例に対する尖頭値検波器の測定（滞留）時間として10 ms以上は必要である。

図3 – 時間分析の例

以上の方法で、パルス継続時間とパルス繰り返し周波数を決定することができ、掃引速度又は滞留時間が以下のように設定できる。

- 連続的な狭帯域妨害波には、測定用受信機で許容される最高速の掃引時間を用いてよい。
- 広帯域で連続的なスペクトルの妨害波、例えば、アーク溶接機、整流子モータなどからの妨害波には、妨害波スペクトルの把握に離散周波数走査（尖頭値検波又は準尖頭値検波）を用いてもよい。この場合、表示されるスペクトル包絡線は折れ線となる（図3参照）。周波数間隔は、スペクトル包絡線の重要な変化を見落とさないように選ばなければならない。単一扫引の測定でも、十分に低速で行えば、スペクトル包絡線が得られる。
- 断続的な狭帯域妨害波で周波数が未知の場合には、最大値保持モードによる高速短時間掃引（図5参照）又は低速の単一扫引のいずれかを用いる。適切に信号を捕捉するため、実際の測定の前に測定時間を決定することが必要になる場合がある。

間欠的広帯域妨害波の測定においては、引用規格(3)の規定を満足するディスタージャンスアナライザを用いて測定すること。関連する測定法については、引用規格(2)を参照。



測定（滞留）時間 $T_m$ は、パルス繰り返し周波数の逆数であるパルス繰り返し間隔 $T_p$ より長いことが望ましい。

図4 離散周波数走査受信機で測定した広帯域スペクトル

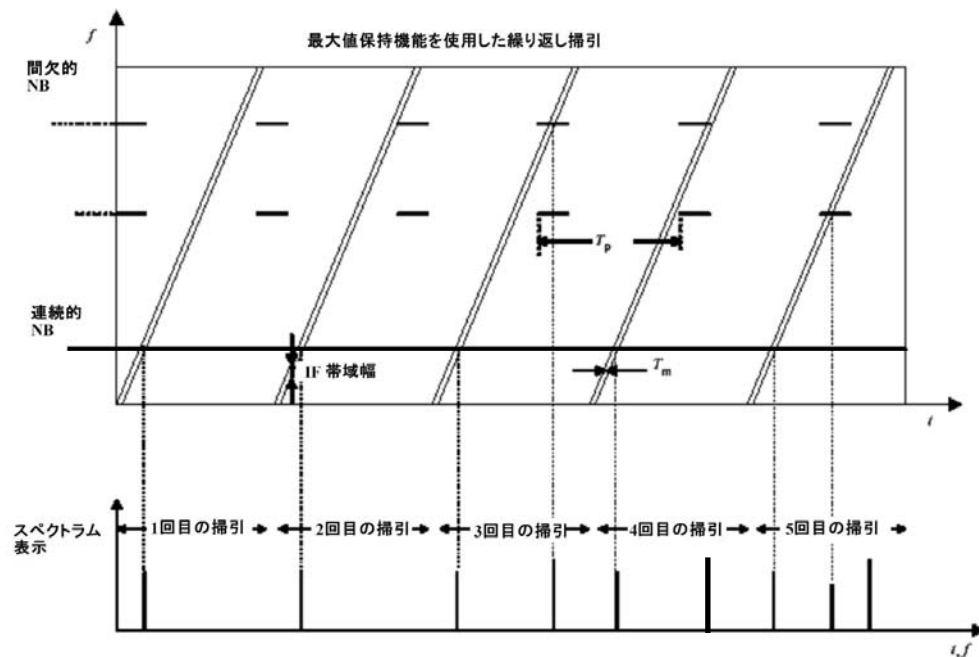


図5 断続的狭帯域妨害波に関する必要な掃引回数の例

注：上例では、すべてのスペクトル成分を捕捉するまでに5回の掃引が必要である。必要な掃引回数又は掃引時間は、パルス持続時間及びパルス繰り返し間隔によっては、増減しなければならない場合もある。

## 7 周波数 9 kHz から 30 MHz までの伝導妨害波測定

### 7.1 序論

導線上の伝導妨害波に関する許容値への適合性試験では、標準状態（型式試験）及び設置状態（設置場所試験）の両方について、少なくとも以下の事項を考慮すること。

a) 妨害波の測定対象：伝導妨害波の測定法には、電圧測定と電流測定の方法がある。測定対象は、以下の3種類である。

- コモンモード（不平衡モード）
- ディファレンシャルモード（平衡モード）
- 非対称モード（一線大地間電圧）

注：非対称モード（一線大地間電圧）は、主に電源端子で測定する。コモンモード電圧（あるいは電流）は主に通信線、信号線及び制御線について測定する。

b) 測定装置：測定装置の種類は、測定すべき妨害波の特性に従って選択する（7.2節参照）。

c) 測定用補助装置：擬似回路網、電流プローブあるいは電圧プローブなどの測定用補助装置の種類は、7.1 a)の測定対象に応じて選択すること。なお、測定用補助装置は、測定信号や端子に対して無線周波の負荷となる（7.3節参照）。

d) 妨害波源に対する無線周波負荷条件：試験配置によって、供試装置の妨害波源に対する無線周波負荷インピーダンスが変化するため、試験場における試験では、これらのインピーダンスを規定している。また、設置場所における試験では、負荷インピーダンスは設置場所の条件に依存する（7.3節及び7.4節参照）。

e) 供試装置の試験配置：規格による試験配置では、基準接地面、その基準接地面に対する供試装置と測定用補助装置の配置、これらと基準接地面との接続、及び供試装置と試験補助装置との相互接続を規定すること（7.4節及び7.5節参照）。

### 7.2 測定装置（測定用受信機など）

#### 7.2.1 一般

一般に、測定装置は連続性及び不連続性妨害波によって異なる。連続性無線妨害波は、主として周波数領域でその特性を測定する。不連続性妨害波は、同様に周波数領域で測定するが、加えて時間領域で

も測定が必要である。

引用規格(3)で規定した測定用受信機及び測定装置を使用すること。時間領域測定には、オシロスコープ等を使用してもよい。

## 7.2.2 伝導妨害波測定に使用する検波器

引用規格(3)では、各製品規格の妨害波測定に使用する検波器の特性を規定している。これらの製品規格のいくつかは、伝導妨害波測定において、準尖頭値検波器と平均値検波器の両方を使用することを規定している。これらの二つの検波器の時定数は非常に長いので、自動測定では長時間を必要とする。

尖頭値検波器は時定数が短いので、事前測定及び適合性の判定に使用できる。但し、測定した妨害波の大きさが許容値以上の場合には、準尖頭値検波器と平均値検波器による測定を行うこと。

付則Cに、測定を効率的に行うための指針を示す。

## 7.3 測定用補助装置

### 7.3.1 一般

伝導妨害波測定のための測定用補助装置は、以下の二つの種類に分けられる。

#### a) 擬似回路網 (AN) や電圧プローブのような電圧測定装置

注：引用規格(6)における通信ポートの妨害波を測定するために使用するAN (AAN又はY型回路網) は、インピーダンス安定化回路網 (ISN) と呼ばれることがある。

#### b) 電流プローブのような電流測定装置

### 7.3.2 擬似回路網 (AN)

#### 7.3.2.1 一般

電力線や電話線のような実際の線路網のコモンモード、ディファレンシャルモード及び非対称モード (一線大地間電圧) のインピーダンスは場所によって、かつ、一般に時間によっても変化する。従って、妨害波の試験場試験では、擬似回路網 (AN) と呼ばれる安定なインピーダンスを供給する回路網が必要である。この擬似回路網 (AN) は、供試装置に対して規定された無線周波負荷インピーダンスを与える。この目的のために、供試装置と、実際の回路網あるいは模擬信号発生装置の間に直列に擬似回路網 (AN) を挿入する。このように、擬似回路網 (AN) は、実際の回路網 (長い線路) を模擬する規定のインピーダンスを与える。



### 7.3.2.2 擬似回路網の種類

特別の理由がない限り、引用規格(4)で規定した擬似回路網 (AN) を使用すること。一般に擬似回路網 (AN) は 以下の三つの型に分類できる。

- a) V型擬似回路網 (V-AMN 又は LISN と呼ばれている) : 規定の周波数範囲において、供試装置の被測定各端子と基準大地との間に規定の無線周波インピーダンスを与え、端子間には直接的に何らインピーダンス素子を接続しない回路網。この回路構成によって、測定すべきディファレンシャルモード電圧とコモンモード電圧の両方のベクトル和が (間接的に) 測定できる。原則として、供試装置の端子の数、すなわち、V型擬似回路網 (AN) で測定できる導線の数には制限がない。
- b) デルタ型擬似回路網 (現在の製品規格では使用されていないが、電源線又は信号線に対するデルタ型回路網 として使用できる) : 規定の周波数範囲において、供試装置の被測定端子対間、及びこれらの端子と基準接地面との間に規定の無線周波インピーダンスを与える回路網。この回路構成によって、ディファレンシャルモードとコモンモードの両方の無線周波負荷インピーダンスが決まる。平衡/不平衡変換器を付加することによって、ディファレンシャルモードとコモンモード妨害波電圧を測定できる。
- c) Y型擬似回路網 (不平衡擬似回路網 (AAN)、ISN、T型回路網とも呼ばれる) : 規定の周波数範囲において、測定すべき被測定供試装置の端子対と基準接地面と間に規定のコモンモード無線周波インピーダンスを与える。一般に、Y型擬似回路網それ自体は、ディファレンシャルモードのインピーダンス素子を含んでいない。規定のディファレンシャルインピーダンスは、Y型擬似回路網の対向装置側端子に接続した外部回路によって与えること。この型の擬似回路網は、コモンモードの妨害波電圧測定のみを使用する。

### 7.3.3 電圧プローブ

電圧プローブに関しては、引用規格(4)を参照すること。

擬似回路網で測定できない端子における妨害波電圧は、電圧プローブで測定することができる。そのような端子の例は、アンテナ、制御線、信号線及び負荷線用の接続ジャックである。一般的に、電圧プローブは、被測定端子と基準接地面との間に高い無線周波インピーダンスを挿入し、一線大地間の妨害波電圧測定に使用する。

容量性電圧プローブ (CVP) は、複数の導線路の不平衡 (コモンモード) 電圧を線路に直接接触せずに測定するのに使用する。測定対象の線路をクランプする構造となっている。CVPを個々の銅線にクランプして使用すれば、一線大地間の妨害波電圧も測定できる。

### 7.3.4 電流プローブ

電流プローブあるいは電流変成器は、電源線、信号線、負荷線等を通れる3種類のモードの妨害波電流（7.1 及び引用規格(4)を参照）の測定に使用できる。クランプ構造のプローブは便利である。

導線上のコモンモード電流は、線の数に関わらず、これらの導線を取り囲んで電流プローブを装着することによって測定できる。この場合、導線のディファレンシャルモード電流は、同じ大きさで正反対符号の電圧をプローブに誘起するため、完全に相殺される。従って、大振幅のディファレンシャルモード電流（動作電流）が存在する場合でも、小振幅のコモンモード電流を測定できる。

電流プローブの規定は、引用規格(4)を参照すること。

## 7.4 供試装置の試験配置

### 7.4.1 供試装置の配置と擬似回路網への接続

妨害波電圧の測定においては、一つ以上の擬似回路網を介して、供試装置を電源や対向装置に接続する（一般に、V型回路網がこの目的のために利用される。図6を参照）。なお、その際の要求事項を以下に示す。特定の供試装置の試験に関しては、他の答申規格に追加の詳細事項を規定する。

供試装置は、それを接地して使用するか非接地で使用するかにかかわらず、卓上で使用されるものは以下のように配置する。

- 供試装置の底部あるいは背部のどちらかは、基準接地面（RGP）から40 cmの距離だけ離すこと。この基準接地面は、通常、遮蔽室の壁あるいは床である。あるいは、少なくとも2 m × 2 mの広さの接地した金属面でもよい。具体的には以下のように達成できる。
  - 供試装置は、少なくとも80 cmの高さで非導電性材料の試験機の上に置く。さらに、供試装置は遮蔽室の壁から40 cm離す。あるいは、
  - 供試装置を高さ40 cmで非導電性材料の試験機の上に置き、供試装置の底部が接地面から40 cm上になるようにする。
- 供試装置の他の全ての導電性表面は、基準接地面から少なくとも80 cm離すこと。
- 図6のように、擬似回路網を床の上に置き、その回路網の筐体の一つの面が垂直基準接地面や他の金属部分から40 cm離れるようにすること。図6には、V型回路網（AMN）及びY型回路網（ISN）の配置例を示す。
- 供試装置のケーブル接続は、図6のようにすること。
- 1本の電源線のみが付属する卓上型供試装置の場合には、図7に示す試験構成でも良い。

注：供試装置の妨害波源（金属製）が非導電性筐体の中心に無い場合、図8の配置方法では疑義が生じるかも知れない。

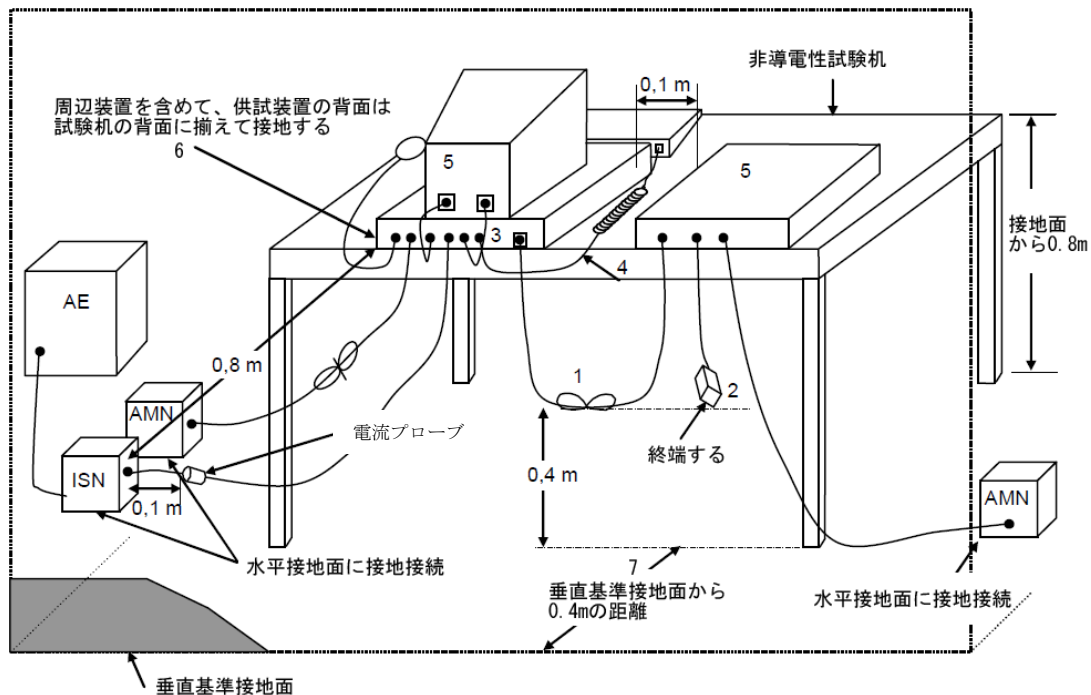


図6－試験配置：電源線上での伝導妨害波測定における卓上型機器

図6に示した数字の説明を以下に示す。

1. 接地面に40 cmよりも近い相互接続ケーブルは、接地面と試験機との中央付近で40 cm以下の長さで折り返して束ねること。ただし、ケーブルの最小屈曲半径を超えないこと。屈曲半径のために、ケーブルの折り返し長さが40 cmを越える場合には、屈曲半径を優先する。
2. 周辺装置に接続するI/Oケーブルは、接地面と試験機との中央付近で束ねる。ケーブルの端は、必要であれば適切なインピーダンスで終端する。全体の長さは1mを超えないこと。
3. 供試装置は一つのAMNに接続すること。AMN及びISNの測定用出力端子で、測定用受信機を接続しない端子は50 Ωで終端すること。AMNは供試装置から80 cm離して水平接地面に直接置き、垂直接地面が基準接地面の場合には垂直接地面から40 cmだけ離して設置すること（図7a 参照）。水平接地面を基準接地面（供試装置の下40 cmのところにある）とする場合（図7b を参照）、すべてのAMNを、供試装置から80 cm離して水平接地面に配列する。80 cmの距離を維持するために、AMNを横方向に移動させなければならないこともある。すべての補助装置は別のAMN（必要とする電源供給能力があれば）に接続する。1個のAMNで必要な電源供給ができない場合には、いくつかのAMNを使用しても良い。
4. キーボードやマウスなどの手で操作する機器のケーブルは供試装置本体にできる限り近接して置くこと。
5. 供試装置以外の装置。
6. 周辺装置を含めて、供試装置の背面はテーブルの背面に揃えて配列すること。
7. テーブルの背面は床接地面に接続されている垂直基準接地面から40 cmだけ離すこと。

ケーブル長及び各距離の許容範囲は、可能な限り現実的であること。

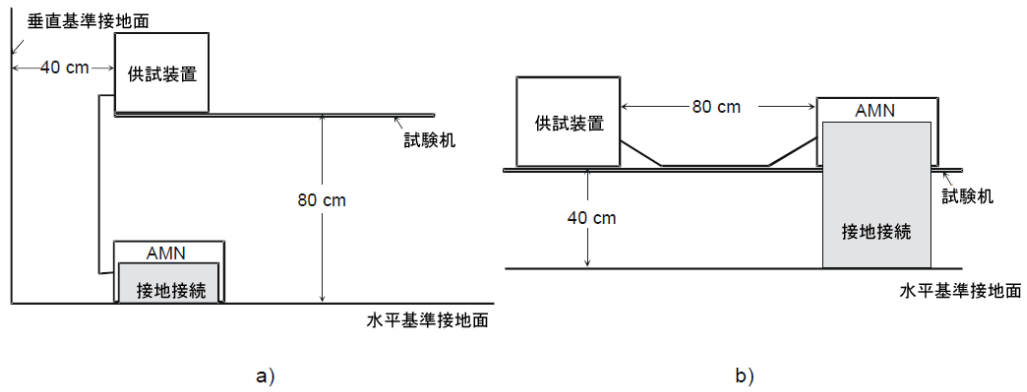


図7 a) 垂直RGP, b) 水平RGP との距離が40 cmの場合の供試装置とAMNの配列

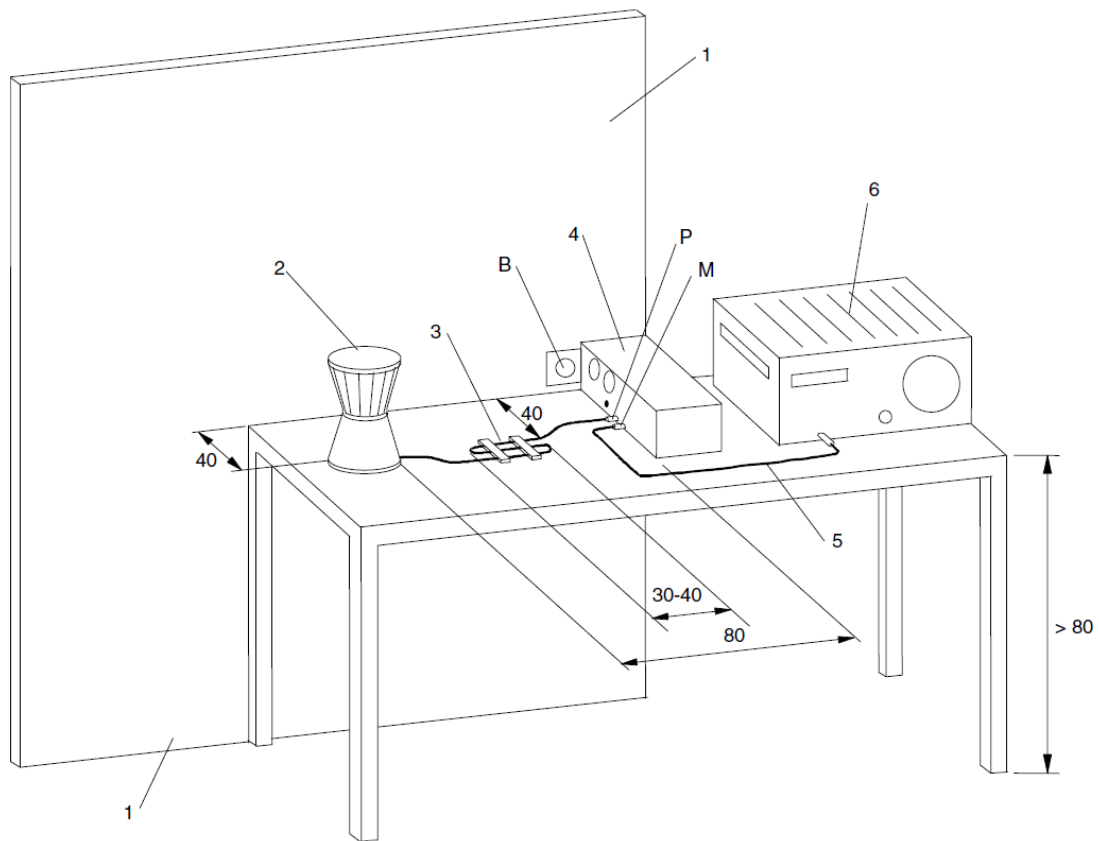


図8 電源線のみが付属する供試装置に対する試験配置の例

図8に示した数字の説明を以下に示す。

1. 垂直基準接地面 2 m × 2 m以上
2. 供試装置
3. 長さ80 cmを超える電源ケーブル（例えば、間隔2 cm、長さ30 cmで蛇行させる）

4. AMN

5. 同軸ケーブル

6. 測定用受信機

B. 基準接地面への接続

M. 測定用受信機との接続端子

P. 供試装置への電源端子

ケーブル長及び各距離の許容範囲は、可能な限り現実的であること。

床置き式供試装置には上記と同様の条件を適用するが、それらは床の上に置き、通常の使用状態と異なること。接地接続した金属性床を使用するが、これと供試装置の脚部や支持部は金属接触しないこと。ただし、供試装置の接地導体には接続すること。金属性床は基準接地面として使用することができるが、供試装置の境界から少なくとも50 cmは外側に広がっており、少なくとも2 m × 2 m以上の広さがあること。試験配置の例を図9及び図10に示す。

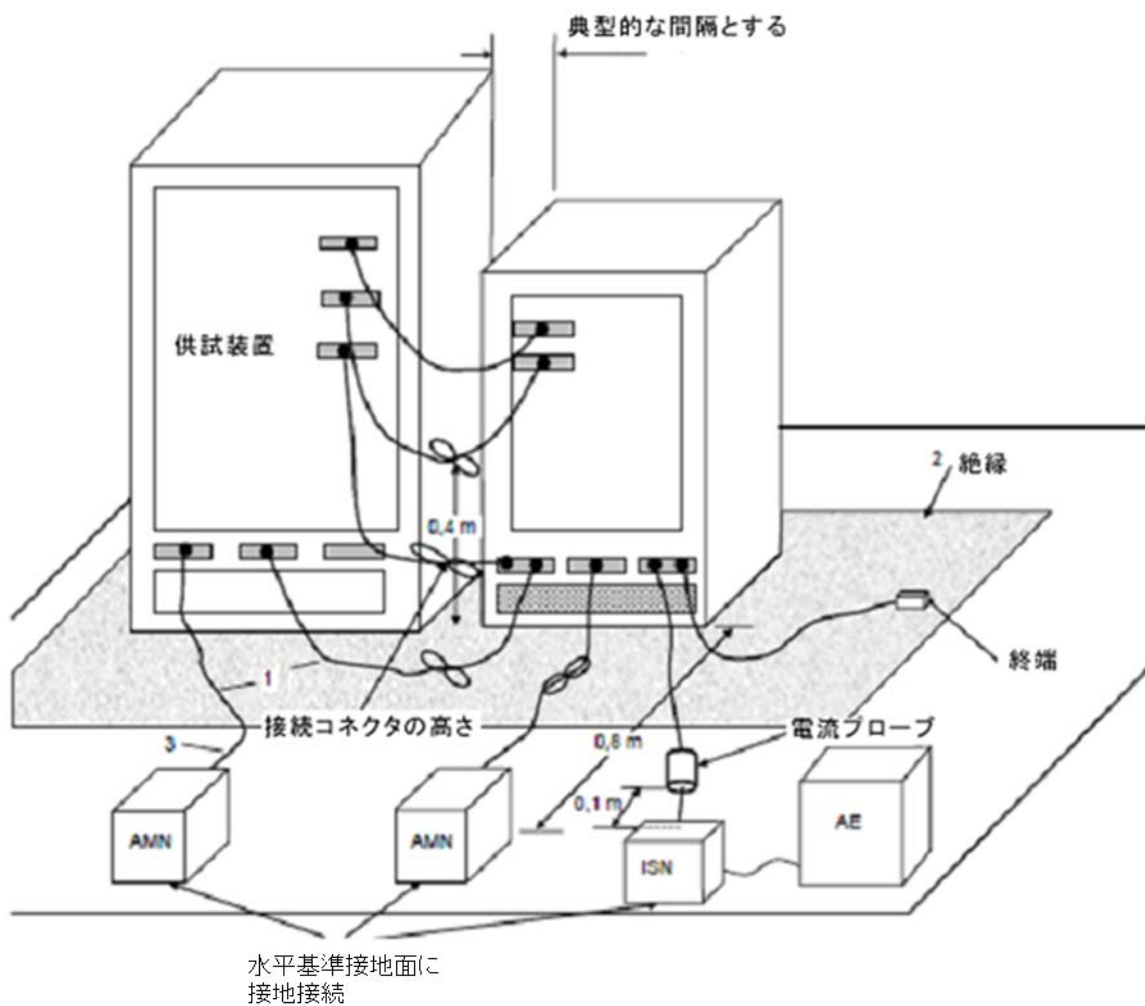


図9 試験配置：床置き装置（7.4.1項 及び 7.5.2.2項 参照）

図9に示した数字の説明を以下に示す。

1. 余剰のケーブルは中央付近で束ねるか、又は適切な長さまで短くすること。
2. 供試装置及びケーブルは大地面から浮かすこと（15 cm 以内で）。
3. 供試装置は一つの AMN に接続する。AMN は接地面の上に置くか、又は直下に置くことができる。他の全ての装置は別の AMN から電源供給すること。

ケーブル長さ及び各距離の許容範囲は、可能な限り現実的であること。

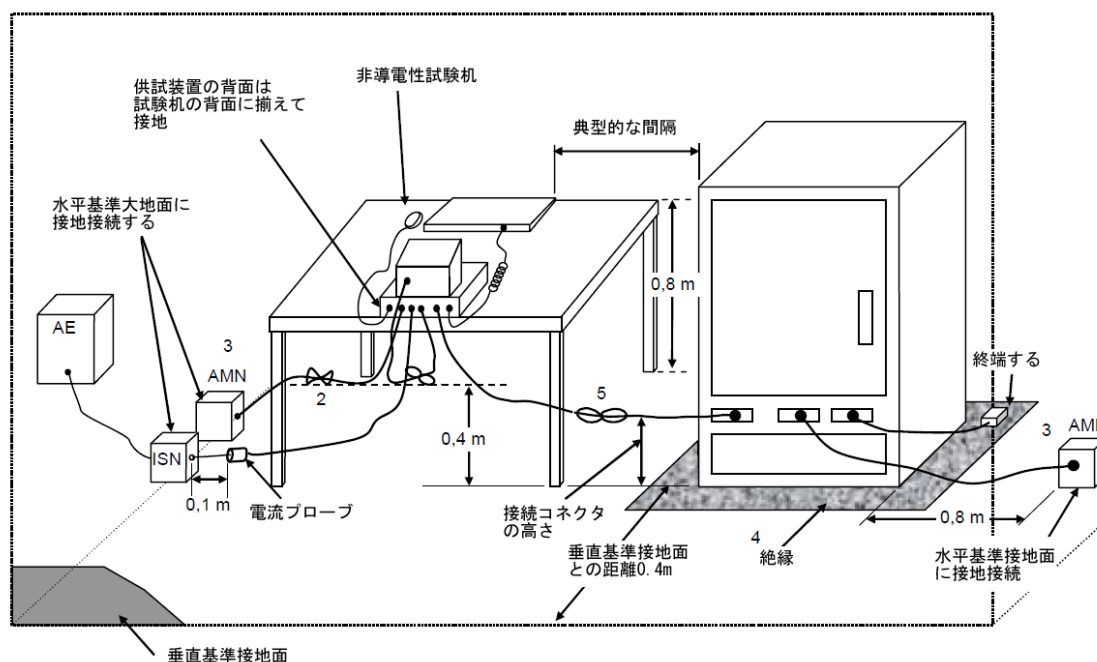


図10 試験配置：床置き装置と卓上装置（7.4.1項 及び 7.5.2.2項 参照）

図10に示した数字の説明を以下に示す。

1. 相互接続ケーブルの垂れ下がりが接地面から40 cm以内になる場合は、接地面と試験機の中の中央付近で 30 cm～40 cm あるいはそれ以下の長さで折り返して束ねること。
2. 余剰のケーブルは、中央付近で束ねるか又は適切な長さにまで短くすること。
3. 供試装置は一つのAMNに接続する。AMNは垂直基準接地面に接地接続しても良い。他のすべての装置は、別のAMNを介して電源供給する。80 cmの距離を維持するために、AMNを横方向に移動させても良い。
4. 供試装置及びケーブルは大地面から浮かすこと（15 cm 以内）。
5. 床置き装置へのI/Oケーブルは接地面まで垂らし、余剰部分は束ねる。接地面まで達しないケーブルはコネクタの高さ、又は40 cmのいずれか低い高さまで垂らす。

ケーブル長及び各距離の許容範囲は、可能な限り現実的であること。

擬似回路網は、低い無線周波インピーダンスで、基準接地面と接続すること（5.2 項参照）。

注 “低い”無線周波インピーダンスとは、30 MHzにおいて10 Ωより小さいことである。例えば、これは擬似回路網の管体を基準接地面に直接接続するか、あるいは長さ：幅の比が3:1以下の接続線により達成できる。擬似回路網の接地に伴う共振は、試験場において電圧分割係数を調べればわかる（付則E参照）。

供試装置は、図6から図10に示したように配置する。供試装置の境界と擬似回路網の最も近い表面との基準距離は80 cmである。図6から図10に示したように、卓上型機器に対して推奨される方法は、擬似回路網を基準接地面に直接接続すること。

擬似回路網への電源線や、回路網と測定用受信機間の接続ケーブルは、それらの位置が測定結果に影響しないように配置すること。定まった接続線を備えていない供試装置は、1 mの長さの導線か又は装置説明書に規定された方法で擬似回路網に接続する。1 mの長さの導線を使用することで、適合性試験の不確かさを小さくできる。

接地面との接続インピーダンスが特に指定されていない場合は、以下の手順を適用する。接地して使用する供試装置であって、かつ接地線が供試装置の電源線に含まれていない場合、電源線と同じ長さの接地線を使用して、電源線から10 cm以上離さないで電源線に平行に配置すること。もし、供試装置に定まった接地線が付属しているならば、その長さを1 mにすること。もし1 mを超えるならば、その余剰の長さを30 cm～40 cm又はそれ以下の長さで蛇行形に折り返して、可能な限り無誘導的となるように配置し、全体として1 mを越えないようにすること（図11参照）。ただし、測定結果に影響を与えるならば、線の長さを1 mに短縮することを推奨する。

## 7.4.2 V型回路網（AMNs）による一線大地間妨害波電圧の測定手順

### 7.4.2.1 一般

一般に擬似回路網を使用する妨害波電圧の測定を推奨する。もし、例えば擬似電源回路網が供試装置の動作に支障を生じる場合は、電流プローブ又は電圧プローブを使用すること。

### 7.4.2.2 接地接続が必要な供試装置の配置

接地して使用する供試装置あるいは接地用の導電性筐体を持つ供試装置は、試験時に供試装置の筐体が保護接地用導体及び擬似電源回路網の接地接続によって基準接地面に接続されている（図12の等価回路を参照）。従って、個々の電源線に関する一線大地間無線妨害波電圧は、基準接地面（通常、測定装置も接続される）を基準にして測定される。

接地された供試装置の妨害波強度に影響する要因については、付則A.3に述べる。

電力及び安全用に二つ以上の導体あるいは特別の接地接続手段を持つ供試装置においては、測定結果は電源端子の終端条件及び接地条件に強く依存する（システム測定に関する7.5節も参照）。

実際の電源装置内の接地安全用導体は相当長いため、1 mの長さの導線で基準接地面に接続する標準の試験配置と比べて、接地インピーダンスが同程度に低く効果的であるとは保証できない。さらに、引用規格(1)に従った安全用導体は全ての製品に使う必要がないため、プラグ付きのクラス I の電気製品の妨害波電圧測定は、7.4.2.3項に従って行うこと。ただし、安全用あるいは接地用導線は接続しない（非接地測定）。しかし、もし安全のために接地線を使うならば、その線路に保護接地チョークあるいはV型回路網の回路網インピーダンスに等しいインピーダンスを付加することによって達成できる。



十分に遮蔽され放射を無視できる供試装置で、特別な要求条件又は使用説明書に従って接地しなければならないものは、例外とすることができる（A.2.1項及びA.4.1項参照）。

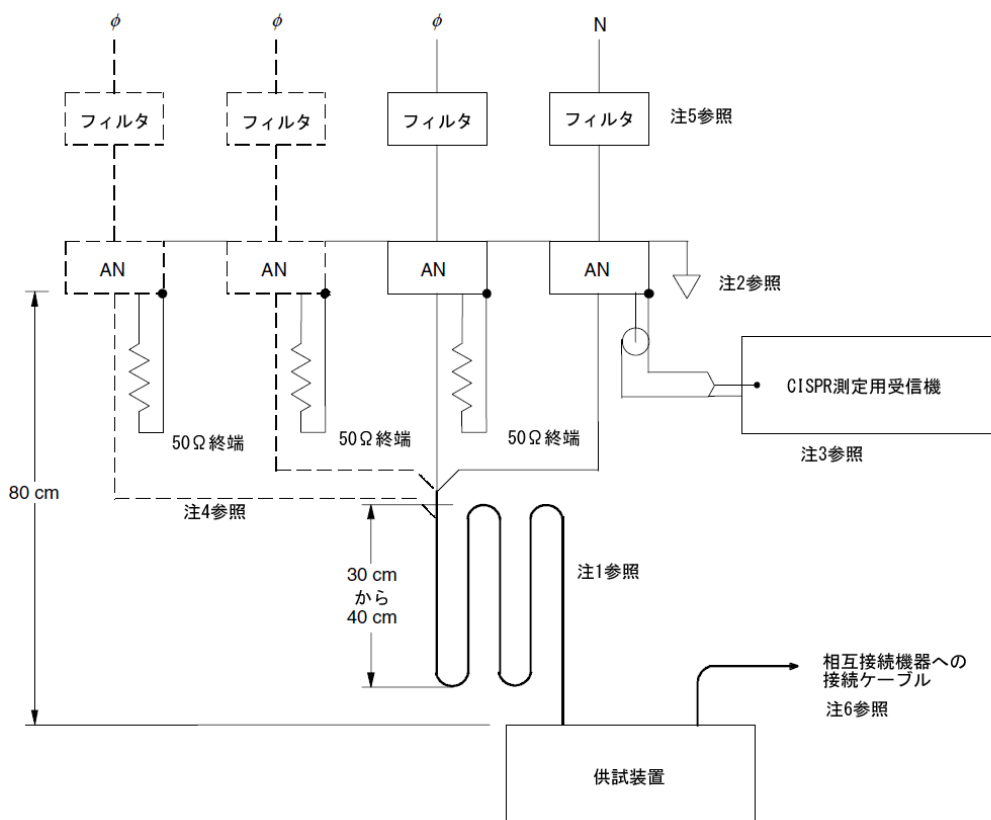


図11 伝導妨害波電圧の試験配置（7.5.2.2項を参照）

図11に示した注釈の説明を以下に示す。

注1. 80 cmを越える供試装置の電源線は蛇行させて折り返し、コイル状にはしないこと。

注2. ANの大地面への接続は高周波において低インピーダンスであること。これは長さ：幅の比率が 3:1 以下で幅広い金属導体を用いることで達成できる。

注3. 測定用受信機は、同軸ケーブル外被に高周波電流抑制素子を装着して、擬似回路網から分離すること（付則E.2の例を参照）。

注4. 図中の破線部は3相電源の試験配置を表している。

注5. 電源フィルタの使用は任意であり、不要であれば除いて良い。

注6. 相互接続されている装置は、電源分配器を介して単一の疑似電源回路網に接続してもよい。

注7. 卓上又は手持ちの供試装置は基準接地面（少なくとも2 m平方）から40 cm離し、その他の導体（システム又は装置類の一部を含む）から少なくとも80 cm以上離すこと。

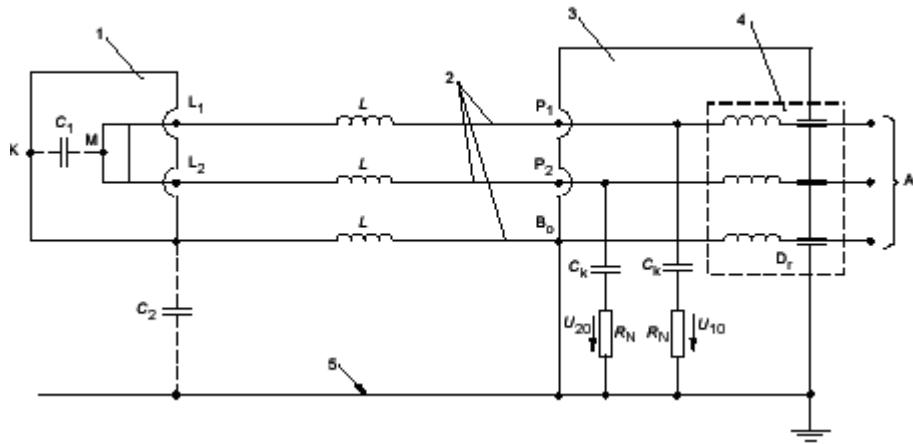


図12a 電源及び測定用回路

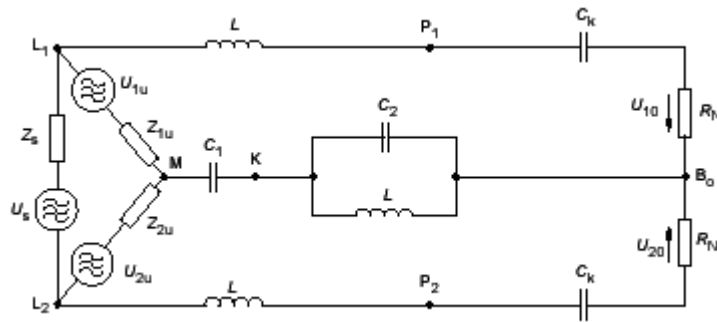


図12b 等価回路

図12 クラス I（接地）機器に対するコモンモード妨害波電圧測定の等価回路

図12に示した数字の説明を以下に示す。

- |   |   |
|---|---|
| 1 供試装置  | 2 電源線   |
| 3 V型擬似電源回路網                                     | 4 インダクタ及び減結合キャパシタ                               |
| 5 基準接地面   | A 電源入力端子  |
| B <sub>0</sub> 基準接地端子                           | L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> 電源線（100cm）の接続端子 |
| P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> 回路網の供試装置用接続端子   | C <sub>1</sub> 供試装置と金属筐体間の浮遊容量                  |
| C <sub>2</sub> 供試装置と基準接地面間の浮遊容量                 | C <sub>k</sub> 電源回路網内の結合容量                      |
| D <sub>r</sub> 安全接地線用のインダクタ（チョーク）               | K 供試装置の金属筐体                                     |
| L 接続電源線のインダクタンス                                 | M 内部コモンモード電圧の仮想中点                               |
| R <sub>N</sub> 模擬抵抗(50Ωあるいは150Ω)                | Z <sub>s</sub> 供試装置のディファレンシャルモード抵抗              |
| Z <sub>1u</sub> , Z <sub>2u</sub> 供試装置のコモンモード抵抗 |   |

$U_{1u}, U_{2u}$  供試装置のコモンモード電圧

$U_{10}, U_{20}$  外部から測定可能なコモンモード電圧

### 7.4.2.3 接地接続を要しない装置の配置

接地接続を要しない装置は、保護のために絶縁された装置（安全クラスⅡ）、接地あるいは安全用導体無しで動作する装置（安全クラスⅢの装置）、さらに絶縁トランスを介して接続されているプラグ付きの安全クラスⅠの装置である。これらの装置については、図13の等価回路に示すように、電源線の各線と基準金属接地面間の一線大地妨害波電圧を測定すること。

長波又は中波帯（0.15 MHzから2 MHz）では、測定結果は、供試装置と基準接地面との間の小さい直列容量 $C_2$ によってかなり影響される。従って、測定結果は基準接地面との距離に依存するため、その配置は規格に正確に従わなければならない。例えば、体や手の容量などの外的影響を避けること。

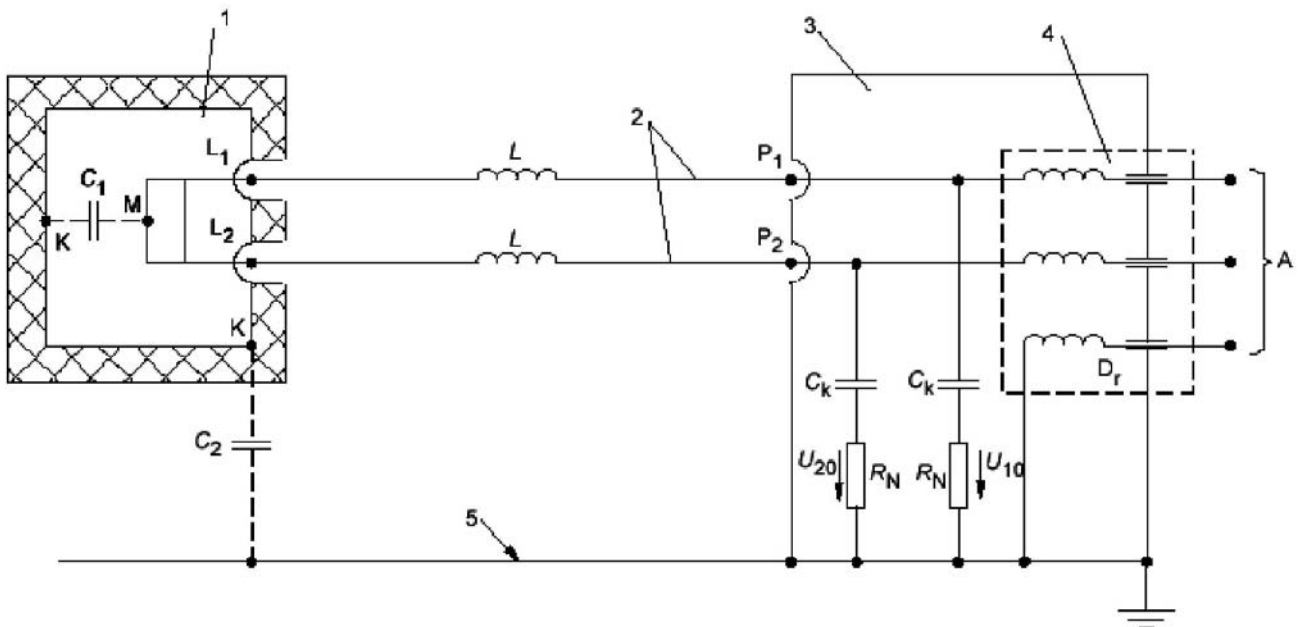


図13a 電源及び測定回路

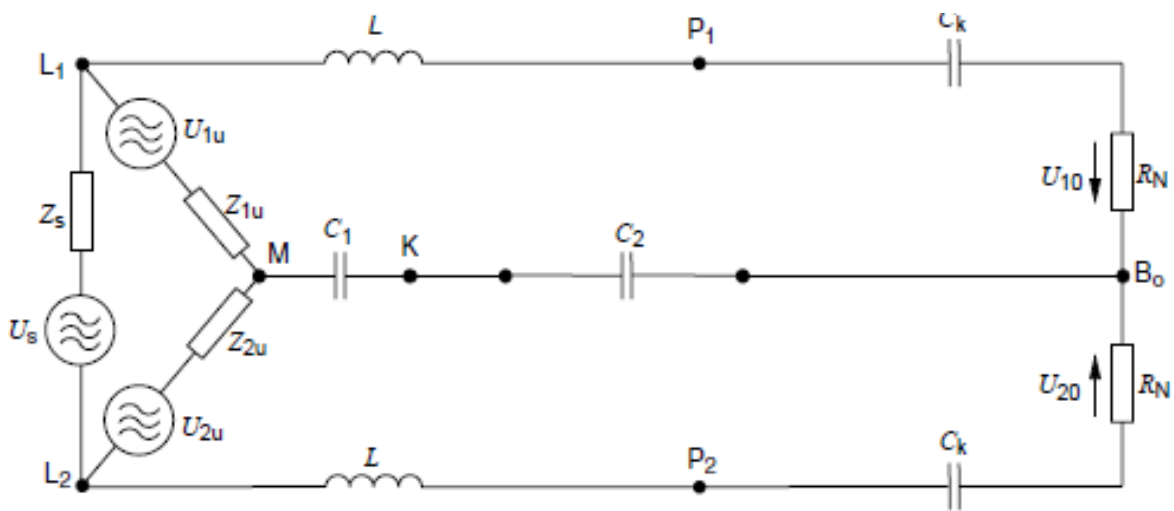


図13b 無線妨害源と測定回路

図13 クラスII（非接地）機器のコモンモード妨害波電圧測定のための等価回路（注：シンボルについては図12を参照のこと）

#### 7.4.2.4 接地接続を要しない手持ち装置の配置

測定は、はじめに 7.4.2.3項 に従って行うこと。その後、引用規格(4)に規定する擬似手を用いて測定を行うこと。

擬似手を用いる際に従うべき一般原則を図14及び図15 に示す。RC素子のM端子は、供試装置の露出した非回転金属部や、固定及び着脱可能な把手に巻いた金属箔に接続すること。塗料あるいはラッカーで塗装した金属部は、露出した金属部とみなし、RC素子を直接接続すること。

擬似手は、以下に示すように、筐体又はその一部に巻いた金属箔からなる。その金属箔と、 $510\ \Omega \pm 10\%$ の抵抗及び $220\ \text{pF} \pm 20\%$ の容量を直列に接続したRC素子（図14参照）の一つの端子（M端子）に接続すること。RC素子のもう一方の端子は、測定系の基準接地面に接続すること。

擬似手は以下のように使うこと。

- a) 供試装置が全て金属であるならば、金属箔は必要なく、RC素子のM端子を供試装置の筐体に直接接続すること。
- b) 供試装置の筐体が絶縁材料からなる場合、金属箔を把手B（図15）の周りに、さらに第二の把手Dがある場合、その周りにも巻くこと。また、モータ固定子の鉄芯が存在する筐体部分Cに、あるいはギアボックスが高レベルの妨害波を発生するならばその周りに、60 mm幅の金属箔を巻くこと。これら全ての金属箔は、またリングやブッシングAが有るならば、それらを一緒にしてRC素子のM端子に接続すること。

- c) 供試装置の筐体の一部が金属で、また一部が絶縁体で、かつ把手が絶縁体である場合は、金属箔を把手B及びD（図15）の周りに巻くこと。モータの位置の筐体が非金属の場合、モータ固定子の鉄芯が存在する筐体部分Cの周りに60 mm幅の金属箔を巻くこと。あるいはその代わりに、ギヤボックスが絶縁体でできており、高いレベルの妨害波を発生する場合は、その周りに巻くこと。筐体の金属部分A点、把手BとDの周りの金属箔、及び筐体Cの周りの金属箔は一緒にしてRC素子のM端子に接続すること。
- d) 供試装置に、例えば電気のこぎりのように、二つの絶縁体の把手AとB及び金属筐体Cがある場合（図16）、金属箔を把手AとBの周りに巻くこと。AとBの金属箔及び金属筐体Cは一緒にしてRC素子のM端子に接続すること。

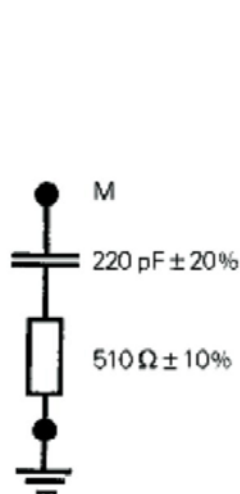


図14 擬似手のRC素子

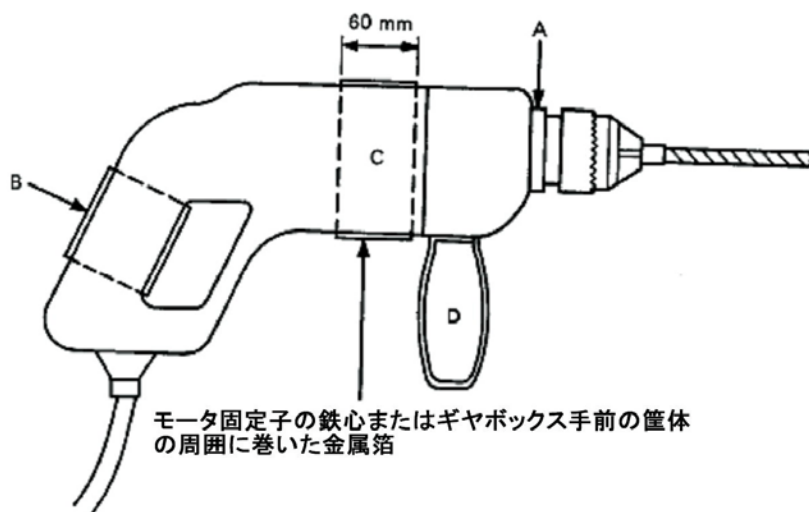


図15 擬似手を付けた電気ドリル

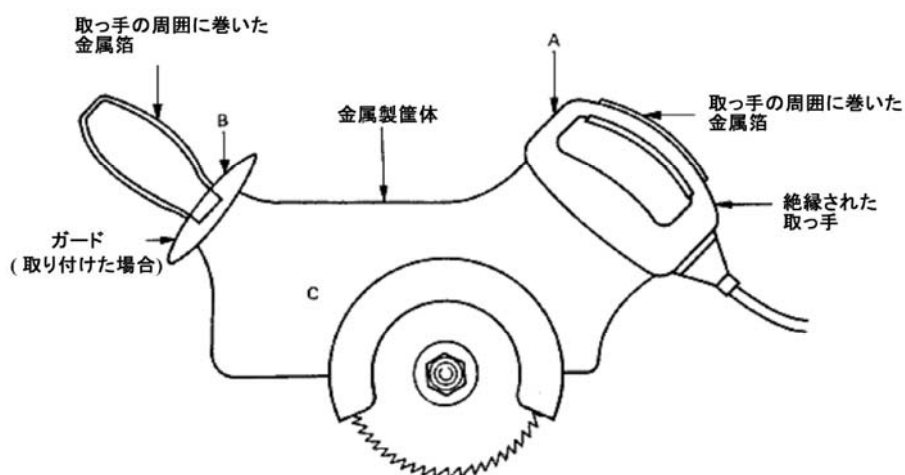


図16 擬似手を付けた電気のこぎり

#### 7.4.2.5 キーボード、電極、及び人が触れると影響を受けるその他の装置の配置

標記の装置の場合、製品規格に従って、また一般に 7.4.2.4項 に従って、擬似手を使用すること。

#### 7.4.2.6 妨害波抑圧部品を外付けした装置の配置

EMI対策部品が供試装置に外付けされているか（例えば、電源接続用プラグの中に）、あるいは電源接続ケーブルの中に挿入されている場合、又は、遮蔽電源線が使用されている場合は、これらの妨害波抑圧部品と擬似回路網の間に長さ1 mの追加の非遮蔽ケーブルを接続し、妨害波電圧測定を行うこと。供試装置と妨害波抑圧部品との間の接続線は、供試装置の直ぐ近くに配置すること。

#### 7.4.2.7 測定用補助装置が電源線以外の線に接続されている供試装置の配置

注 1 半導体制御装置は、この節を適用しない。ただし、7.4.4.1項 の条項を適用する。

注 2 測定用補助装置が供試装置の動作に必須でなく、かつ試験手順が他に規定されている場合、この節を適用しない。主装置のみを単体として試験する。

長さ1 mを超える接続線は 7.4.1項に従って折り返すこと。

供試装置と補助装置の間の接続線がその両端で恒久的に固定され、かつ2 mより短いか、又は遮蔽されているならば、測定は必要としない。ただし、遮蔽線については、その両端で遮蔽外被が供試装置と補助装置の金属筐体に接続されていること。接続線に着脱可能なプラグ及びソケットが付いている場合は、2 mを超える長さに延長できるため測定することが必要である。

供試装置は、7.4.2項の条項及び以下の追加条件に従って配置すること。

- a) 測定用補助装置は、供試装置の主装置と同じ高さ及び接地導体面から同じ距離に置くこと。また、接続線が十分長ければ、測定用補助装置は 7.4.1項に従って取り扱うこと。もし、接続線が0.8 mより短いならば、その長さのままで、測定用補助装置を主装置からできる限り離すこと。測定用補助装置が制御機器ならば、その機器の配置によって妨害波レベルが影響されないこと。
- b) 測定用補助装置付きの供試装置が接地されている場合、擬似手を接続しないこと。供試装置自身が手で持つように作られている場合は、擬似手は供試装置に接続し、補助装置には接続しないこと。
- c) 供試装置の主装置が手で持つように作られておらず、測定用補助装置が接地されずに手で持つように作られている場合は、測定用補助装置に擬似手を接続すること。あるいは、測定用補助装置が手で持つように作られていないならば、その装置の接地金属面に対する配置は7.4.1項に従うこと。

電源接続端子における測定に加えて、入力及び出力線（例えば、制御線及び負荷線）用の全ての端子について、測定用受信機を接続した電圧プローブを用いて妨害波測定を行うこと。

全ての規定された供試装置の動作条件で、かつ装置本体と測定用補助装置を互いに作動させて測定できるように、制御機器、負荷あるいはその他の測定用補助装置を供試装置本体に接続すること。

供試装置の電源端子及び測定用補助装置の電源端子の双方において測定を行うこと。

### 7.4.3 ディファレンシャルモード信号端子におけるコモンモード妨害波電圧の測定

#### 7.4.3.1 一般

一般的に、擬似回路網を使用した妨害波電圧の測定を推奨する。もし例えば、擬似回路網が供試装置の動作に支障を引き起こす場合には、電流プローブ又は容量性電圧プローブを使用して測定すること。

#### 7.4.3.2 デルタ型回路網を用いた測定

通信、データ処理及び他の装置のディファレンシャルモード信号線の端子におけるコモンモード妨害波電圧の測定は、150 kHz から 30 MHz の範囲で、引用規格(4)で規定しているデルタ型回路網で測定する。このデルタ型回路網は、引用規格(4)で規定しているディファレンシャルモード及びコモンモードのインピーダンスに関する引用規格(4)の要求事項を満足しさえすれば、供試装置の本来の機能に必要な信号及び直流電流の経路を作るために変更してもよい。

信号端子における測定でデルタ型回路網を使う場合、ディファレンシャルモードの動作信号が同じ周波数のコモンモード妨害波電圧の測定に影響を与えないようにするために、必要に応じてディファレンシャルモードの除去能力を大きくすること。

擬似電源回路網を使って電源端子の妨害波測定をする必要がある供試装置の場合、信号線端子にデルタ型回路網を、電源端子に擬似電源回路網を同時に接続して、それぞれの電圧測定を行うこと。7.4.1項と 7.4.2項で規定された条項を遵守すること。

注 - デルタ型回路網において、供試装置と測定用受信機との結合が適切にでき、かつ接続信号線からの分離が適切に行えるならば、同じ回路網インピーダンスを使って周波数範囲を9 kHzまで拡張できる。

#### 7.4.3.3 Y型回路網を用いた測定

代替として、不平衡（コモンモード）擬似回路網（AAN）、たとえば、引用規格(4)に従ったY型回路網を用いて、9 kHzから30 MHzの周波数範囲で、コモンモード妨害波電圧の測定を行うことができる。

注：Y型回路網はインピーダンス安定化回路網（ISN）と呼ばれることもある（引用規格(6)参照）。

上述のデルタ型回路網は、ディファレンシャルモードとコモンモードをそれぞれ150 Ωの模擬インピー

ダンスで等しく終端するものである。これとは対照的に、Y型回路網は、コモンモードインピーダンスについては150Ωで終端し、供試装置が接続される通信網のディファレンシャル対コモンモード抑圧特性を有するもので、かつ特性インピーダンスで終端した通信線路と供試装置を接続するものである。

Y型回路網の信号源端子には、模擬信号発生器、直流あるいは供試装置の動作信号周波数に関する負荷回路、あるいは供試装置の動作に必要な他の回路を接続することができる。これらの回路は、個々の供試装置に応じて、無線周波帯ディファレンシャルモード抵抗値100Ω～150Ωを内蔵するか、あるいは、その抵抗値で終端されていること。供試装置の動作に関して外部回路が規定されていない場合は、ディファレンシャルモードインピーダンスとして、150Ωの抵抗をY型回路網に接続すること。もし適切なY型回路網が無いならば、通信ポートは測定用補助装置で終端すること。

電源端子の妨害波測定をする必要がある通信ポート付きの供試装置の場合、電源端子に擬似電源回路網を接続すると共に、通信ポートにY型回路網を接続して、あるいは供試装置に測定用補助装置を直接接続して、それぞれの電圧測定を行うこと。図6に擬似電源回路網とY型回路網（ISN）を使用した測定配置を示す。7.4.1項と7.4.2項で規定された条項を遵守すること。

#### 7.4.4 電圧プローブを用いる妨害波測定

##### 7.4.4.1 擬似電源回路網を使用する場合

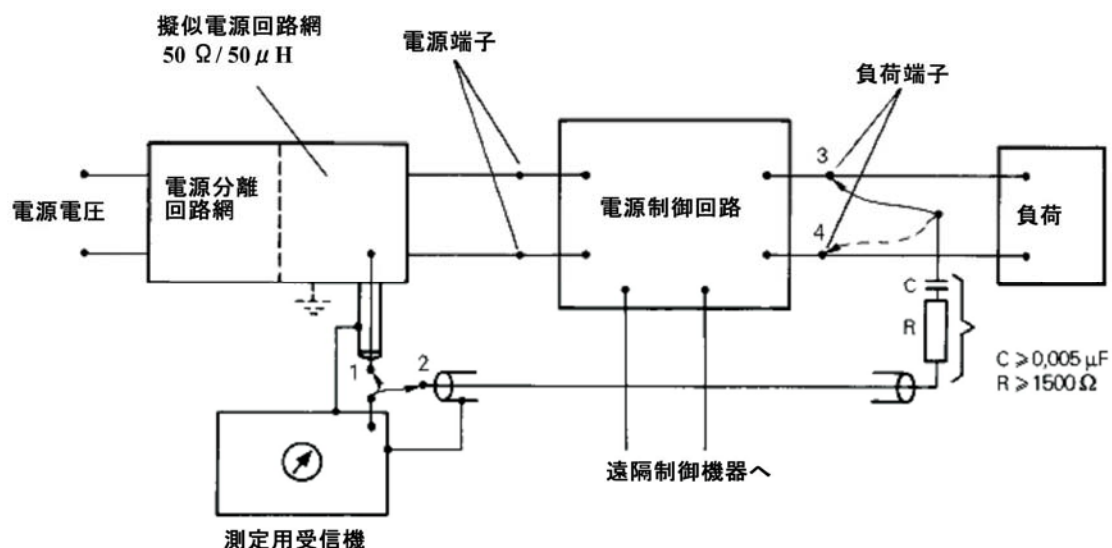
複数の導線が接続されているか、又は接続可能な導線が付随する供試装置やシステムを試験する場合、それらの接続端子のうち、擬似電源回路網により測定できない接続端子（例えば、電源系から分離されている構成機器間の接続線の端子）及びアンテナ・制御装置・負荷用の接続端子における妨害波電圧の測定は、高インピーダンス（1500Ω以上）の電圧プローブ（7.3.3項参照）を用いて行うこと。この場合、プローブが接続線の負荷とならないようにすること。

しかしながら、この場合、供試装置の主電源入力の導線は、擬似電源回路網を用いて高周波的に分離し、かつ終端すること。これ以外の導線やプローブで測定しない導線の配置や長さは、7.4.1項の対応する条件や関連製品規格（例えば、引用規格(2)）の中で個々の機器に関して規定されている条件に従うこと。電圧プローブは同軸ケーブルを介して測定用受信機に接続し、ケーブルの遮蔽外皮は基準接地及び電圧プローブ筐体に接続すること。電圧プローブの筐体と供試装置の測定点とは、直接的に接続してはならない。

測定用受信機と電圧プローブを接続する場合、擬似電源回路網の測定端子は50Ωで終端すること。

図17及び図18（引用規格(2)）に、半導体制御装置の妨害波電圧測定における機器の配置例を示す。





スイッチの位置

- 1 電源側の測定
- 2 負荷側の測定
- 3、4 負荷側での測定中における接続

注1 測定用受信機の接地は擬似電源回路網の接地端子に接続すること

注2 プローブに接続した同軸ケーブルの長さは、2 mを超えないこと

注3 スイッチが2の位置の場合、端子1における擬似電源回路網の出力端子は、測定用受信機と等価なインピーダンスで終端すること

注4 供給電源の1線の上に2端子制御装置が挿入されている場合は、2番目の電源線を 図18に示したように接続して測定する

図17 - 電圧プローブによる測定例

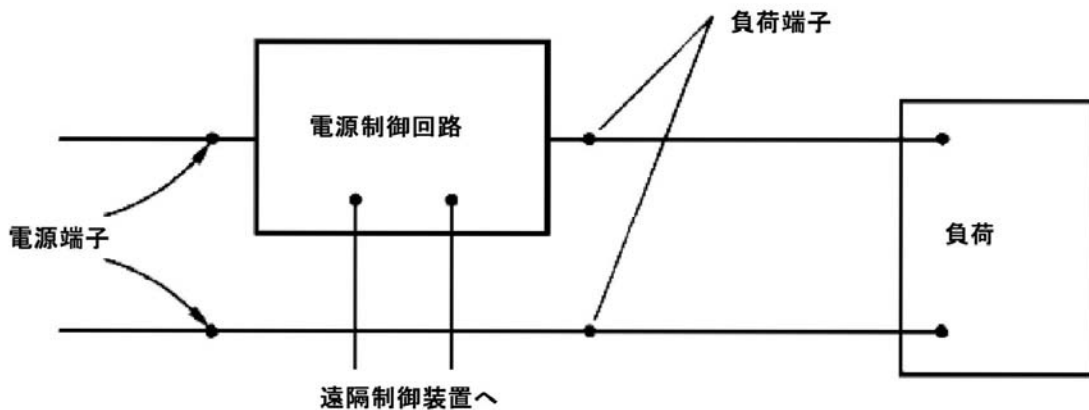


図18 2端子制御装置に対する測定配置

#### 7.4.4.2 擬似電源回路網を使用しない場合

供試装置の試験において、擬似電源回路網を使用すべきでない場合、規定の模擬抵抗の両端にて妨害波電圧を測定する（例えば、引用規格(2)）で規定している電気柵の模擬回路や、7.4.1 項の規定を考慮した機器や線の配置における開放端条件など。妨害波電圧は高インピーダンスプローブを用いて測定する。

また、この高インピーダンスプローブによる測定法は、例えば、専用電源あるいは電池から電源供給されたパワーエレクトロニクス装置に適用できる。この場合、この装置の接続線は無負荷状態にする。

25 Aを越える電流容量の独立した電源（例えば、電池、発電機、電圧変換器）に関する妨害波電圧の測定においては、インピーダンスを測定して、引用規格(4)に規定されている模擬抵抗の許容範囲を超えていないことを確かめること。

入力インピーダンス $R_x$ が1500  $\Omega$ を越えるプローブの接地線は、その長さが最大測定周波数における波長の1/10以下で出来るだけ短くし、基準接地面としての働きをする金属面に接続すること。プローブの遮蔽体によって試験点の容量性負荷が増えることを防止するために、プローブ尖端の長さは約3 cmを越えないこと。プローブと測定用受信機との接続に当たっては、基準接地面に対する被試験物の容量が変化しないように配置しなければならない。

#### 7.4.4.3 電圧プローブとして用いる擬似電源回路網

供試装置の電流定格値が入手可能な擬似電源回路網の定格を越えている場合は、擬似電源回路網を電圧プローブとして使用できる。擬似電源回路網の供試装置端子に、供試装置の電源線（単相あるいは3相）のそれぞれを接続する。

擬似電源回路網を電源線に接続する前に、回路網を保護接地PEに接続しなければならない。

注意：擬似電源回路網の電源端子は解放状態なので、擬似電源回路網は、保護接地との接続を切る前に供試装置の電源線との接続を切ること。電圧プローブとして擬似電源回路網を接続している場合、擬似電源回路網の電源入力コネクタ（プラグ）ピンには電源電圧が加わっている。プラグピンには絶縁保護カバーを付けるか、あるいは他の方法によって安全を確保すること。

150 kHzから30 MHzの周波数範囲では、供試装置の電源線は30  $\mu\text{H}$ から50  $\mu\text{H}$ のインダクタンスを介して電源に接続すること（図A.8の構成2参照）。そのインダクタンスは、チョークや50 m長の導線、あるいは変成器で実現できる。9 kHzから150 kHzの周波数範囲では、電源との減結合のために、通常はより大きなインダクタンスが必要である。また、これは電源からの雑音の低減にも役立つ（A.5参照）。

擬似電源回路網による測定は標準の試験配置のもとで行うのが望ましいため、擬似電源回路網を電圧プローブとして使用することは、実際に擬似電源回路網の電流限度値を越える設置場所での試験に限定すること。また、この方法が製品規格の中で代替測定法として言及されていない限り、製品規格に準拠する試験に使ってはならない。

#### 7.4.5 容量性電圧プローブ（CVP）を使用する測定

4を超える平衡対線から成る非シールドの信号及び通信ケーブル上の妨害波電圧はCVPを使用して測定できる。CVP測定は、妨害波電圧と妨害波電流を同時に測定するために電流プローブ測定と併用することができる。この方法の欠点は供試装置と実際の回路網又は模擬装置間の分離が十分で無いことである。

CVPの筐体は可能な限り短い接続線を使用して、基準接地面に接続すること。

#### 7.4.6 電流プローブを使用する測定

様々な理由から、妨害波電流の測定は有用である。まず第一に、ある種の機器に対しては擬似回路網を挿入することが出来ないことがある。特に、設置された供試装置に対する試験や、供試装置に非常に大きな電流が流れる場合である。電流プローブを利用する第二の理由は、周波数範囲の下限において供給電源の内部インピーダンスが極めて小さくなるので、供試装置は電流源と見なせるためである。この電流の測定は、電源接続を切断したり取り外さなくても、電流変成器を用いることによって行うことができる。

電流プローブは引用規格(4)の要求事項を満足すること。

電流プローブで全ての導線を含むケーブルを取り囲むことによって、妨害波電流のコモンモード成分を直接測定することができる。従って、コモンモード妨害波電流と装置の動作に必要なディファレンシャルモード電流を容易に分離することができる。

負荷や電源インピーダンスが既知ならば、妨害波電圧を計算することができる。

1本の導線のみを測定対象にすると、ディファレンシャル及びコモンモードの両成分が重畳した妨害波電流が測定される。この場合、もし動作電流が（200 A以上で）極めて大きい場合、電流プローブの磁性コアが飽和するため、誤ったデータが得られる危険性がある。

### 7.5 伝導妨害波測定に関する被試験システムの試験構成

#### 7.5.1 システム測定の一般的な手法

伝導妨害波測定において被試験システムの試験配置を定めるのは、一般的に以下の重要な目的のためである。

- － コモンモード妨害波についての接地ループを避けるため
- － 容易に再現できる試験配置を定めるため
- － 被測定導線とそれ以外の導線との結合を低減するため
- － 結合の少ない導線の配置を確保するため
- － 妨害波測定における磁界の影響を最小限にするための導線の配置
- － システム試験に対する 7.1節から7.4節までの要求事項を可能な限り適用するため

被試験システムの導線上の妨害波電圧は、可能ならば擬似回路網で測定すること。電流が50 A以下であれば、全く容易に擬似電源回路網を使用することができる。擬似回路網は、被試験システムから80 cmに配置すること。多導体電源回路の各線は、擬似電源回路網を通して配線すること。各擬似回路網は測定用端子のところで50 Ω抵抗で終端されていること。

供試装置を配置し、製造者の指示に従って終端したケーブル類を接続すること。

ある種の測定においては、製品規格によって、擬似電源回路網の代わりに特定の負荷と負荷電圧測定プローブが規定されることがある。電圧測定プローブは、電源電流が50 A以上の場合や適当な擬似電源回路網が入手できない場合にも、伝導妨害波の試験に使用することができる。ただし、後者の場合、擬似電源回路網による試験結果が、電圧プローブによる結果より優先する。

ある種の測定において、製品規格によって電流プローブの使用が規定されることがある。

### 7.5.2 システムの構成

被試験システムは、典型的な使用状態を代表するように（すなわち、使用説明書に指定されているように）、あるいは、ここに規定するように、注意深く取り揃え、据え付けて、配置し、動作させなければならない。複数の相互に接続した装置で構成されたシステム内で動作する機器は、そのような典型的なシステムの一部として試験すること。

一般に、被試験システムは利用者に提供されるものと同じ型式でなければならない。実際の使用状況に関する情報が入手できない場合、あるいは製品の完全な設置状況を再現するには非常に多くの装置を揃えなければならない実現困難な場合は、設計技術者と相談の上、試験担当者の最良の判断に基づいて試験を行うこと。これに関する検討及び判断過程の全てを試験報告書に記載すること。

ケーブル類、AC電源線、ホスト及び端末機器の選定と配置は、供試装置の種類に依存し、予想される設置状態を代表するものであること。異なる装置間の間隔は、それらの構成が不可能でない限り10 cmとする。不可能な場合は、各装置は可能な限り近接して配置し、試験配置は試験報告書の中で記述すること。試験配置は3種類に区別できる。1番目の配置は、システム全体を一つの卓上に載せて通常使用する

配置（図6参照）。2番目の配置は、床上に通常設置して使用する装置類からなるシステム。これには、装置間配線を床下に収容するために、特別に設計された台の上に設置するシステムも含まれる。床置きシステムを構成する装置類の相互接続は、通常の設定状態に応じて、床上や、台の下、あるいは架空の配線によって行うことができる。3番目の配置は、床置き型と卓上型の混合システムである。以下、本節では、これらのシステムそれぞれについて試験上の注意を述べる。また、7.1節から7.4節に記載する特別の要求事項についても注意すること。

通常、床置きで使用するシステム内の装置は、7.4.1項に従って床の上に設置すること。卓上及び床置きの両方に対して設計された装置は、卓上配置でのみ試験すること。

#### 7.5.2.1 動作条件

被試験システムは、設計上考慮した定格（公称）の動作電圧及び代表的な負荷条件—機械的又は電気的あるいはその両方で動作させること。負荷としては、個々の装置の要求事項に記載されているように、実際のあるものは模擬のものを使用してよい。ある種のシステムでは、システム試験に用いる試験条件や動作条件などに関する明確な規定を設けることが必要かも知れない。

システムに画像表示装置やモニタが含まれるならば、製品規格に特別の規定が無い限り、以下の動作条件を適用すること：

- a) コントラストを最大に調節する
- b) 輝度を最大に調節するか、あるいは、ラスト消去が最大輝度以下で起こるならば、ラストが消える位置に設定する
- c) カラーモニタに関しては、全ての色を代表するものとして、黒背景に白文字を使用する
- d) 正及び負の画像信号が出せるなら、妨害波が大きい方を選ぶ
- e) 文字の大きさ及び1行当たりの文字数を調節して、画面当たりの表示文字数を最大にする
- f) ビデオカードを使用するしないに拘わらず、グラフィック表示ができないモニタについては、ランダムな文字列からなるパターンを表示すること
- g) グラフィック表示可能なモニタについては、たとえグラフィック表示用に他のビデオカードが必要であっても、文字H列のスクロールパターンを表示すること
- h) モニタにテキスト表示機能がなければ、代表的な表示画面を用いること。

#### 7.5.2.2 接続装置、模擬装置及びケーブル類

適合性試験は、周辺装置やケーブルを、現実的で、実際の設置状況において起こりうると判断される配置にして行う。図6、9、10及び図11に標準的な試験配置を示す。この配置は、試験所間の再現性確保の基本となるもので、実際のシステムやケーブル配置に関する要求事項に合致するものである。標準の試験配置と異なる場合は、その理由を文書に記すこと。

システムを他の装置と機能的に相互接続する必要があるなら、実際の装置を用いること。模擬装置を用いて代表的な動作条件を実現してもよいが、実際の装置の代わりに用いるこの模擬装置は、特に高周波信号、インピーダンスや遮蔽終端について、実際の装置の電気的特性や、場合によっては機械的特性を正しく模擬すること。模擬装置を使用すれば測定上の不確定さが増すため、このような装置の使用は出来る限り避けること。適合性に関して疑義がある場合は、実際の装置を用いた測定が優先する。もし、装置が特定のホストコンピュータや周辺装置用にのみ設計されているならば、そのコンピュータや周辺装置を用いて試験すること。

インタフェースケーブル類は、通常システムに付属しているような代表的なもので、かつ、製造者の使用説明書に特に短いケーブルが指定されていなければ、少なくとも2 mの長さのものを用いるべきである。試験中は、使用説明書で指定されているものと同じ型式のケーブル類（すなわち、遮蔽無しのもの、網状遮蔽のもの、箔状遮蔽のものなど）を用いるべきである。供試装置と周辺装置間の実質的長さが1 mを超えないように、可能ならば、その余分のケーブルを中央付近で40 cm以下の長さで折り返すこと。

適合性試験中に遮蔽あるいは特殊なケーブルを用いるならば、そのことを試験報告書に記載し、そのようなケーブルの使用が必要であることを使用説明書にも記載すること。

システムの中の装置類（例えば画像表示装置）が磁界を発生する場合、この磁界によって接地線と測定線路によって形成されるループに電圧が発生し、これによる誤差が測定結果に生じることがある。この磁界の影響を防止するために、接続線路（接地線及び測定線路）はできる限り短くすべきであり、撚り線の形にすべきである。

インターフェースポート（接続端子）にはケーブルを接続すること。ただし、機能しているインターフェースポートの各型式につき1ポートにケーブルを接続し、これを実使用状態における典型的な装置で終端すること。同一型式のポートが多数ある場合は、追加のケーブルをシステムに接続して、妨害波に対するこれらのケーブルの影響を調べる。V型回路網を使用した電源ポートの測定は、通信ポートをY回路網で終端した状態で行うこと（7.4.3.3項参照）。

通常、類似のポートに対する負荷接続は、以下の場合に限定する。

- a) 複数の負荷を利用する場合（大型システムにおいて）
- b) 典型的な使用状態の再現に、複数の負荷接続が合理的である場合

ポートの構成及び負荷接続に関する根拠を試験報告書に記載すること。例えば、“接続可能なポートの25%にケーブルを接続し、1本あるいは複数のケーブルを追加接続しても、妨害波は2 dBを越えて増加しなかった”などを記載する。システムに付随する装置あるいはシステムに最低限要求される装置以外の支援装置、周辺装置、あるいは模擬装置などの余分なポートには、試験中、ケーブルを接続したり使用する必要はない。

### 7.5.2.3 電源接続

もしシステムが個別に電源線を持つ装置類から構成されているならば、擬似電源回路網との接続点は以下のようにして定めること。

- a) 標準型式（例えばIEC/TR 60083）の電源プラグで終端されている各電源線は、それぞれ個別に試験すること。
- b) ホスト機器を介して接続することが製造者によって指定されていない電源線や電源端子は、それぞれ個別に試験すること。
- c) ホスト機器や他の電源供給機器に接続することが製造者によって指定されている電源線や電源端子は、それらのホスト又は電源供給機器に接続し、そのホスト又は電源供給機器の電源端子や電源線には擬似電源回路網を接続して試験すること。
- d) 特別な電源接続が指定されている場合は、製造者が試験のために擬似電源回路網との接続に必要な治具を用意すること。

周波数範囲0.15 MHzから30M Hzにおいては、個別に電源供給されている他の装置の安全用接地導体は、50  $\mu$ H擬似回路網を用いて供試装置から分離すること。通常の擬似電源回路網をこのようにフィルタとして使用する場合は、回路網の接地端子は基準接地面に接続すること。

### 7.5.3 相互接続線における測定

電源端子における測定に加えて、（例えば、制御用や負荷用導線などの）入力線や出力線用の端子における電圧プローブを用いた妨害波測定が必要な場合がある。もし、供試装置の機能が電圧プローブの1500  $\Omega$ のインピーダンスによって影響を受けるようであれば、50/60 Hz及び無線周波数帯におけるインピーダンスを高める（例えば、15 k $\Omega$ と500 pFの直列接続）必要があるかも知れない。また、製品規格で要求されている（あるいは、オプションとなっている）場合は、電圧測定の代わりに、電流プローブによる電流測定を行ってもよい。

この測定においては、各装置の電源線に擬似回路網を接続して、各々の電源を分離し、かつ規定のRF終端を行う。また、補助装置（制御用、負荷用）は接続しておき、装置間の結合を維持した状態で、あらゆる動作条件で測定できるようにする。測定は、各装置の指定された端子について行う。

装置間の接続線が両端で完全に固定されており、かつ2 mより短い場合や遮蔽されている場合には、測定を行う必要はない。ただし、遮蔽接続線の場合、その両端は装置の金属筐体に接続されていること。プラグやソケットがついた非遮蔽接続線は2 m以上に延長することができるので、少なくとも2 mまで延長し、試験しなければならない。遮蔽ケーブルについては、使用説明書に短いケーブルの使用が指定されていなければ、少なくとも長さ2 mにすること。

## 7.5.4 システム構成装置の分離

伝導妨害波測定が不正確になる原因の一つに、グラウンドループ電流がある。このグラウンドループ電流は、供試装置の安全接地導体に50  $\mu\text{H}$ 擬似回路網を入れることによって、周波数範囲0.15 MHzから30 MHzにおいて遮断することが可能である。

グラウンドループ電流は、装置間の接続ケーブルの遮蔽被覆によっても生じることがある。従って、これらの装置に対する安全接地導体を流れるグラウンドループ電流も、また50  $\mu\text{H}$ 擬似回路網によって遮断することができる。

測定用受信機は測定点でのみで基準大地に接地し、グラウンドループができないようにすべきである。  
(注意：測定器が絶縁トランスによって電源供給されていない場合は、電気ショックを受けることがある)

## 7.6 設置場所における測定

### 7.6.1 一般

技術的理由のために標準試験場での妨害波測定が不可能である場合、規格で認められているならば、設置場所において適合性の評価試験を行っても良い。設置場所試験を行う技術的理由としては、供試装置の寸法又は重量が非常に大きい、あるいは供試装置の試験に必要な環境整備を標準試験場で行うには余りにも費用がかかりすぎる、等がある。供試装置によっては、設置場所試験の結果は場所毎に異なるであろうし、標準試験場で得られる結果とも異なるであろう。それゆえ、型式試験の目的に使用してはならない。

妨害波電圧は、設置場所における伝導条件の下で、非誘導性の測定用探針（高抵抗電圧プローブ）を用いて測定すること。伝導条件と測定結果は以下によって影響を受ける。

- 設置場所において測定に使用する基準接地又は基準物体。導電性接地面又は擬似回路網は、設置場所の恒久的な装置の一部でない限り、試験には使用しないこと。
- 電源の高周波特性や負荷条件
- 周囲の高周波環境
- 測定用探針の入力インピーダンス
- 供試装置又はその近くの装置から発生した磁界

### 7.6.2 基準接地

機器の設置場所に存在する接地物体を基準として利用すること。その選択に当たっては、高周波特性を考慮に入れるべきである。この接地は、供試装置と大地に接地されている建物の導電性構造物を幅広い導電性帯を用いて接続することによって一般に実現できる。ただし、導電性帯の長さ対幅の比は3を超



えないことが望ましい。これらの接地物体としては、金属製の水道管、暖房用配管、大地に接地された避雷線、コンクリート強化用の金属材や金属梁などがある。

一般に、電力設備の安全導体及び中性導体は、基準接地物体として適当でない。なぜなら、それらには過大な妨害波電圧が誘導していることがあり、また高周波インピーダンスが不確定な場合があるためである。

供試装置の周囲や測定場所に適当な基準接地物体が無い場合は、供試装置に近接して、十分大きな金属箔、金属板や金網などの導電体を設置することによって、それらを測定における基準接地物体として使用することができる。

7.4.2.1項及び付録Aの一般的な要求事項に注意すること。

### 7.6.3 電圧プローブによる測定

伝導妨害波電圧の試験は電圧プローブを用いて行う。測定用基準接地には特別の注意を払わなければならない。

電圧プローブが被試験回路の負荷になることによる電圧降下については、プローブの内部インピーダンスを変えることによって定性的に判断することができる。もし、電圧プローブの内部インピーダンスが試験箇所あるいは被試験回路の内部インピーダンスより高いならば、電圧プローブの内部インピーダンスを増加しても、妨害波電圧の測定結果は少し変化するだけである。電圧プローブのインピーダンスは、直列に1500 Ωの抵抗を繋ぐことによって倍増できる。もし妨害波電圧が5 dBから6 dBの間で低下するならば、1500 Ωのプローブを妨害波電圧の測定に使用することができる。

### 7.6.4 測定点の選択

#### 7.6.4.1 一般

設置場所における妨害波電圧の測定は、使用者の敷地境界や工業地域の境界において、あるいは受信システムが干渉を受ける範囲内の指定された複数地点で行うこと。

#### 7.6.4.2 電源線及びその他の電源供給線における測定

電源供給系における測定では、建物の電力供給口近くの使用可能な電源コンセントにおいて、電圧プローブを用いて一線大地間電圧妨害波電圧を測定すれば十分である。

#### 7.6.4.3 非遮蔽線及び遮蔽線における測定

非遮蔽線あるいは遮蔽外被が非接地の遮蔽線によって、信号、制御及び負荷の配線が境界から引かれている場合、基準大地に対する一線大地間妨害波電圧の測定は、それぞれの導線又は遮蔽外被について

電圧プローブを用いて行うこと。コモンモード妨害電圧は容量性電圧プローブを使用して測定できる。

遮蔽外被が接地されている遮蔽線においては、その接続及び接地点から1/10波長以上離れた場所において、電流プローブを用いてコモンモード電流を測定すること。

## 8 妨害波の自動測定

### 8.1 序論：自動測定に対する注意事項

繰り返し行うEMI測定のわずらわしさの大半は自動化により解消できる。測定者の測定値読み違いや記録誤りも最小限にできる。しかしながら、データ収集にコンピュータを使用することにより、新しい種類の誤りが入り込む可能性もある（操作者が発見できるかも知れないが）。自動計測による測定結果の不確かさは、有能な測定者による手動測定に比べれば、場合によっては大きくなることもある。基本的に、妨害波測定を手動又は自動のどちらで実施しても不確かさに差異は無い。どちらの場合も、測定の不確かさは、試験に使用した測定装置の精度仕様が基本となる。しかしながら、自動測定のソフトウェアで想定していた状況と実際の測定状況が異なる場合には、何らかの問題が発生する可能性がある。

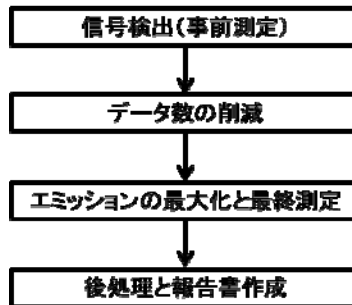
例えば、供試装置からの妨害波が高レベルの周囲雑音信号の周波数と隣接し、この周囲雑音が自動計測中に存在していたならば、正確に測定できないこともある。経験のある試験技術者ならば、実際の妨害波信号と周囲雑音を識別し、供試装置からの妨害波を測定できるように適切な方法を採用するであろう。例えば、野外試験場で供試装置の妨害波測定を行う前に、供試装置の電源を切って周囲雑音を測定することにより、貴重な測定時間を節約することができる。この場合、ソフトウェアに適切な信号識別アルゴリズムを組み入れることによって、特定の周波数に存在する周囲雑音信号を測定者に知らせることができる。

供試装置の妨害波がゆっくり変化する場合や、ゆっくり断続する場合、あるいは過渡的な周囲雑音が発生する場合（例えば、アーク溶接時の過渡的雑音）には、手動測定の方が適切である。

### 8.2 一般的測定手順

測定対象の全周波数範囲において、準尖頭値検波器を用いて妨害波の最大値を探索すると、膨大な試験時間を要することとなる（6.5.1項参照）。従って、尖頭値検波器を用いて全周波数範囲を事前掃引し、その測定値が許容値を超えるか、又は許容値に近いような周波数に限定して準尖頭値測定を行い、最大値を測定すべきである。

以下の一般的手順が測定時間の短縮に役立つ。



### 8.3 事前測定

妨害波測定における事前測定は、以下の複数の目的のために実施する。その主目的は、これ以後の試験に必要なパラメータを決めるための最小限の情報を集めることである。従って、事前測定では、試験システムに最低限の制約及び要求事項しか課さない。この測定手順は、妨害波スペクトルがほとんど未知の新製品を試験するのに用いる。すなわち、事前測定は、対象となる周波数範囲のどこに妨害波の信号があるかを調べるために用いるデータ収集作業である。また、周波数精度の向上及び振幅比較によるデータの絞り込みが必要になる場合がある。これらの要因によって事前測定を実施する際の測定順序が決まる。いずれの場合も、結果はそれ以後の作業に必要な妨害波情報として記録する。

事前測定において、供試装置の未知の妨害波スペクトルに関する情報を短時間に得るには、周波数走査について6.6節を考慮すること。

#### ◎ 必要測定時間の決定

供試装置の妨害波スペクトル及び特に最大パルス繰り返し周期 $T_p$ が未知の場合、測定時間 $T_m$ が $T_p$ 以上であることを保証できるように、 $T_p$ を調べなければならない。妨害波の断続的な特性が、妨害波スペクトルの尖頭値に特に影響する。最初にどの周波数で妨害波の振幅が不安定になるかを調べるとよい。これは測定器又はソフトウェアの最大保持機能による測定値と、最小保持若しくは消去／書込み機能による測定値との比較を用いて、妨害波を15秒間観測することによって行うことができる。この間、測定系の設定は一切変更しないこと。最大保持結果と最小保持結果の差が、例えば、2 dBを超える妨害波信号は、断続信号と見なす（背景雑音を断続信号として区別しないよう注意することが望ましい）。断続的な尖頭値が背景雑音レベルより低いために検出することができない場合があるため、繰り返し測定すること。各断続信号のパルス繰り返し周期 $T_p$ は、測定用受信機をゼロスパンに設定するか、又はIF出力に接続したオシロスコープを用いることによって測定することができる。また、測定時間を最大保持値と消去／書込み表示値の差が、例えば、2 dB未満になるまで長くすることによって、適切な測定時間が求められる。この後の測定の間（最大値検出及び最終測定）、測定すべき周波数範囲の各々について、測定時間 $T_m$ が適用すべきパルス繰り返し周期 $T_p$ 以上であることが保証されなければならない。

伝導妨害波については、尖頭値検波器を使用し、できるだけ最速の掃引速度で代表的な導線（例えば、電源線の活線）について、又は個々の導線について事前測定を行う。複数の導線について測定する場合は、最も高レベルの妨害波を記録するために最大値保持機能を使用すべきである。

### 8.4 測定データの絞り込み

一連の測定における第二手順として、全体の測定時間を短縮するために、事前測定で収集した測定ポイントを絞り込む作業を行う。例えば、全体の測定スペクトルからの有意な成分の選び出しや、供試装

置からの妨害波と周囲雑音や関連装置の影響との判別、測定値と許容値との比較や、定められた基準に基づく測定データの絞り込みなどを行う。データ絞り込みのその他の例として、様々な検波器を用いて許容値に対する振幅の比較を順番に行う方法が本規格の付則Cのフローチャートに示されている。データの絞り込みはソフトウェアで完全に自動的に行ってよいし、測定者によって手動で行ってもよい。この作業は自動測定から独立して区分する必要はなく、事前測定の一部とみなしてもよい。

ある特定の周波数範囲では、音声による周囲雑音との判別法が非常に有効である。そのためには信号を復調して変調信号を聞き取れるようにする必要がある。事前測定結果に多数の変調信号と思われるものが含まれ、音声による判別が必要な場合、かなり時間のかかる作業となる。しかし、あらかじめ聴取すべき周波数帯が分かっている場合は、その帯域内の信号についてだけ聴取を行えばよい。本作業で絞り込まれた周波数が以後の測定対象となる。

## 8.5 妨害波の最大値検出と本測定

本測定では、準尖頭値検波及び／又は平均値検波を用いて適切な時間（測定値が許容値付近で変動する場合、少なくとも15秒間）測定し、妨害波の振幅を決定する。

伝導妨害波測定では、供試装置の電源線の各々の導線で測定される妨害波レベルを比較し、大きい方の値を測定結果とする。

## 8.6 後処理と報告書の作成

最後の作業は、報告書に関するものである。測定結果の処理に必要な分類や比較を自動的又は対話的に処理できるソフトウェアがあれば、必要な報告書や文書を作成する上で有益である。この場合、測定結果に補正を施した後に得られる尖頭値、準尖頭値や平均値を用いて測定結果の処理を行うべきである。これらの一連の処理結果に関する個別の出力表を統合した一つの表にまとめれば、文書化や更なる処理に利用できる。

試験報告書には測定結果を図表形式で示すこと。さらに、使用した測定用補助装置を含む測定システム自体の情報、測定用設備、及び製品規格に従う供試装置の試験配置に関する文書なども試験報告書に含めるべきである。

## 付則A（情報） 電気機器と擬似電源回路網の接続に関する手引き (5章参照)

### A.1 はじめに

この付則は、周波数9 kHzから30 MHzにおいて、電気機器が発生する妨害波の評価技術に関する一般的な指針を示したものである。すなわち、妨害波端子電圧測定の際に、電気機器を擬似電源回路網（擬似電源回路網）に接続する方法について記述している。実際の測定において適切な方法を選べるように、様々な状況に関する一般的な接続法を表に示す。

A.2 節では、下記の妨害波の伝搬形態について詳述する。

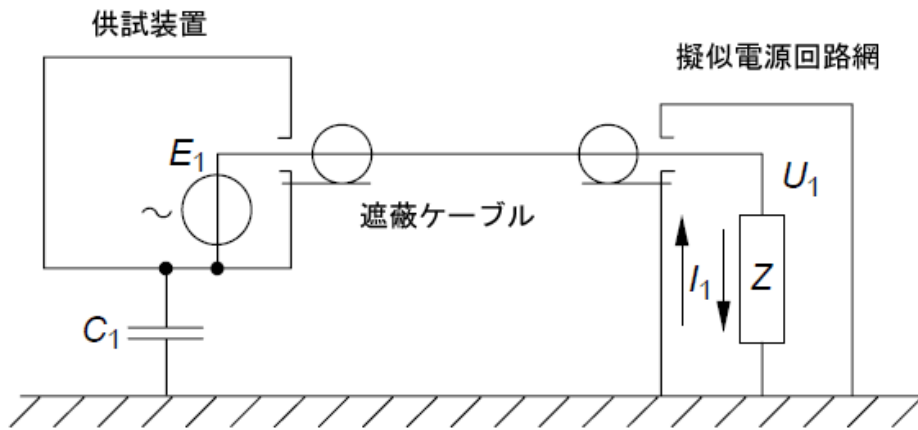
- a) 接続された電源線に沿った伝導（等価回路図において $E_1$ と $I_1$ で表記）、あるいは
- b) 放射された後、接続された電源線に結合（等価回路図において $E_2$ と $I_2$ で表記）

伝導あるいは放射のどちらが支配的であるかは、基準接地面に対する供試装置の配置（基準接地面との接続形式を含む）や、供試装置と擬似電源回路網との接続形式（遮蔽線あるいは非遮蔽線）などに依存する。

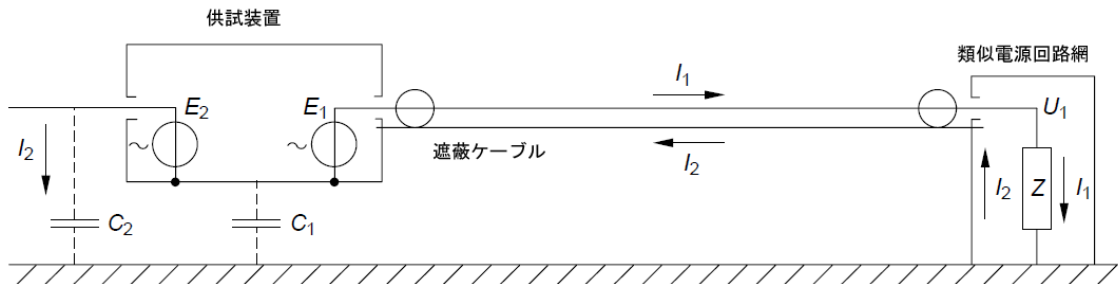
### A.2 実際に起こり得る状況の分類

#### A.2.1 十分な遮蔽を有するがフィルタ効果が不十分な供試装置（図A.1、A.2）

この場合、電流 $I_1$ で表される伝導妨害波が支配的となる。妨害波電流 $I_1$ は供試装置から擬似電源回路網 $Z$ に供給される。従って、供試装置筐体と基準接地面との間の容量 $C_1$ が増えると、電圧 $U_1$ も増える（図A.1参照）。 $C_1$ を直接短絡するか、あるいは遮蔽線で供試装置に電源供給することによって、電流帰還経路のインピーダンスが最小になった時、電圧 $U_1$ は最大となる（ $U_1 = ZI_1 = E_1$  図A.2参照）。（また、A.3 節も参照）



図A.1

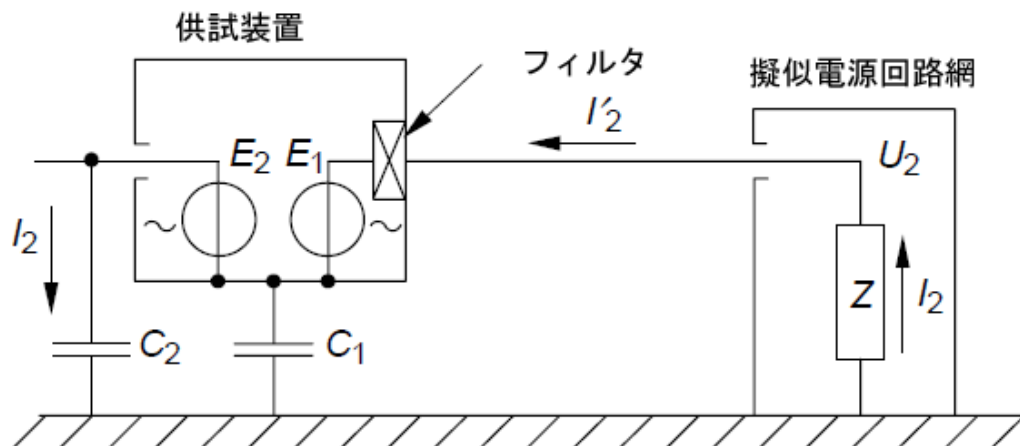


図A.2

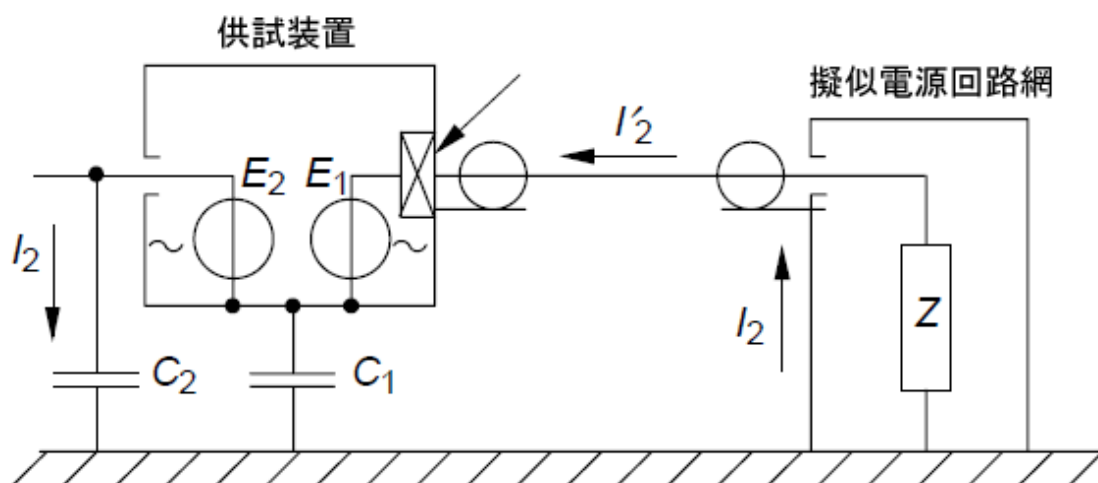
#### A.2.2 十分なフィルタ効果を有するが遮蔽が不十分な供試装置 (図A.3、A.4)

この場合、電源に供給される妨害波電流の影響は現実的に無視できるが、擬似電源回路網に現れる電圧は、遮蔽筐体の隙間又はアンテナとして作用する突出した導線からの不要な放射によって主に発生する。そのような漏洩は、起電力  $E_2$  の内部妨害波源と基準接地面との間に接続された外部容量  $C_2$  として図式的に表現できる。この容量  $C_2$  に電流  $I_2$  が流れる。 $C_2$  を介して基準大地に流れる電流  $I_2$  の一部は  $C_1$  を介して供試装置に戻り、 $I_2$  の他の一部は擬似電源回路網を介して戻る。電源線が遮蔽されておらず (図A.3)、 $C_1$  のインピーダンスが擬似電源回路網のインピーダンス  $Z$  に比べて非常に大きい場合 ( $ZC_1\omega \ll 1$ ) は、 $I_2$  はほぼ  $I_2$  に等しく、電圧  $U_2$  は殆ど  $I_2Z$  に等しい ( $U_2 = ZI_2$ )。

$C_1$  が増加すると、 $Z$  に対して並列接続であるため、 $U_2$  は減少する。極端な場合、 $C_1$  が供試装置に接続されている遮蔽線 (図A.4) により短絡されたとき、すなわち、 $I_2$  のすべてが  $Z$  を流れなくなった時、 $U_2$  はゼロとなる。



図A.3



図A.4

### A.2.3 実際の一般事例

#### A.2.3.1 一般

実際には、殆どの場合、遮蔽もフィルタ効果も完全ではない。従って、前述の二つの影響は同時に起こり、相加される。そのような状況においては、次の三つの事例が考えられる。

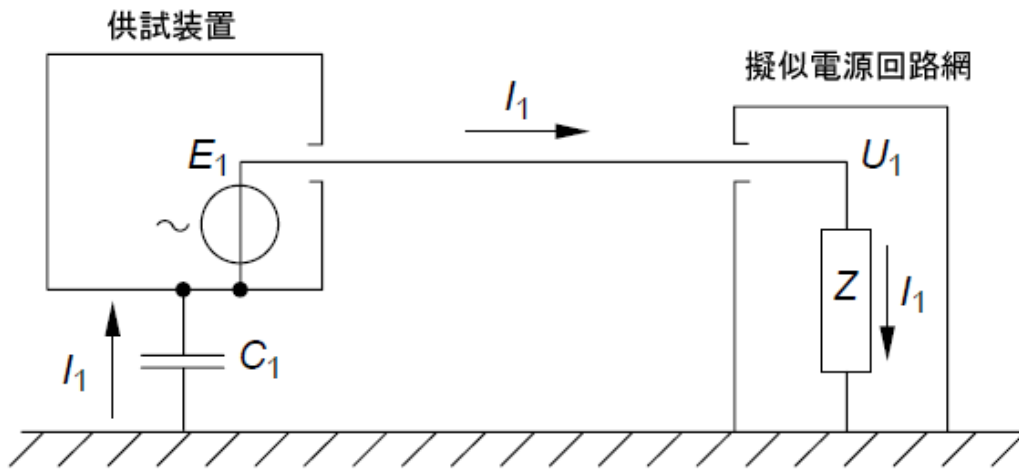
#### A.2.3.2 遮蔽線による電源供給 (図A.5)

漏洩放射により生じた電流 $I_1$ は、接地面及び擬似電源回路網の筐体外壁面及び電源線遮蔽外被とからな

る閉回路を流れる。従って、 $Z$ には影響が現れない。

$Z$ の両端で測定される電圧 $U_1$ は、電源線に加わり、さらに擬似電源回路網の筐体内壁及び電源線の遮蔽導体内壁を介して戻ってくる電流 $I_1$ にのみ依存する。従って、電圧 $U_1$ は最大となる。

$$U_1 = ZI_1 \approx E_1$$



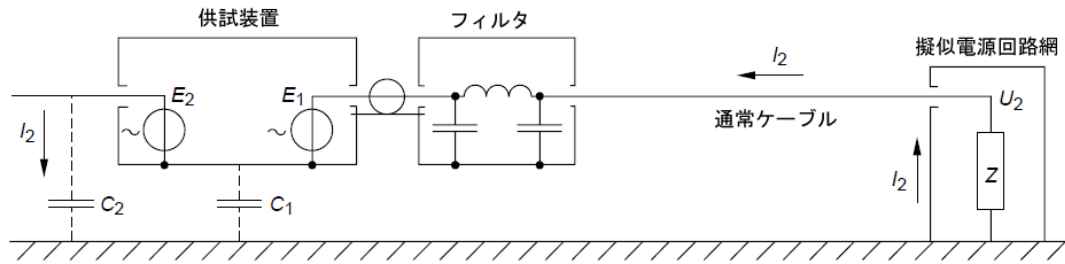
図A.5

### A.2.3.3 非遮蔽であるがフィルタ効果が十分である導線による電源供給 (図A.6)

高性能の低域通過フィルタが供試装置の入力側に接続されており、その遮蔽が供試装置の遮蔽筐体に直結されている場合、妨害源 $E_1$ によって電源線に加わる電流 $I_1$ はフィルタによって阻止される。

図A.6に示すように、放射に起因する電流 $I_2$ は、 $Z$ と電源線を介して戻ってくる(もし $Z\omega C_1 \ll 1$ ならば)。従って、 $Z$ の両端で測定される電圧 $U_2$ は、放射のみによって生じる。





図A.6

#### A.2.3.4 通常の導線による電源供給 (図A.7)

図A.6のフィルタが取り除かれた場合、妨害源 $E_1$ からの電流 $I_1$ が再び電源線に現れる(図A.7)。図A.5(フィルタが装着されていない供試装置に遮蔽導線を介して電源供給する場合、電流 $I_1$ は最大値となる)の場合と比較して、図A.7(フィルタが装着されていない供試装置に非遮蔽導線を介して電源供給する場合)における $I_1$ の値は、もし $Z\omega C_1 \ll 1$ であれば、その最小値(図A.2)と比べて更に小さい値になり、 $I_1$ (非遮蔽供試装置)/ $I_1$ (遮蔽供試装置)の比は $Z\omega C_1$ となる。電流 $I_2$ は前述の場合と同じであるが、導体が遮蔽されていないので、 $I_2$ は $Z$ と電源線を介して流れる。

従って、擬似電源回路網の電圧 $U$ は $I_1$ と $I_2$ の重ね合わせによって生じる。起電力 $E_1$ と $E_2$ は共通の内部妨害波源から生じているので、それらの電流は同期しており、電圧 $U$ はそれらの振幅値だけでなくその位相にも依存する。周波数によっては、電流 $I_1$ と $I_2$ がほぼ同じ振幅で逆位相になる場合があり、この場合、 $I_1$ と $I_2$ が大きいても電圧 $U$ は非常に小さくなる。なお、妨害波源の周波数が変化すれば、逆位相関係とはならず、電圧 $U$ は急激でかつ無視できない変動を示すこともある。

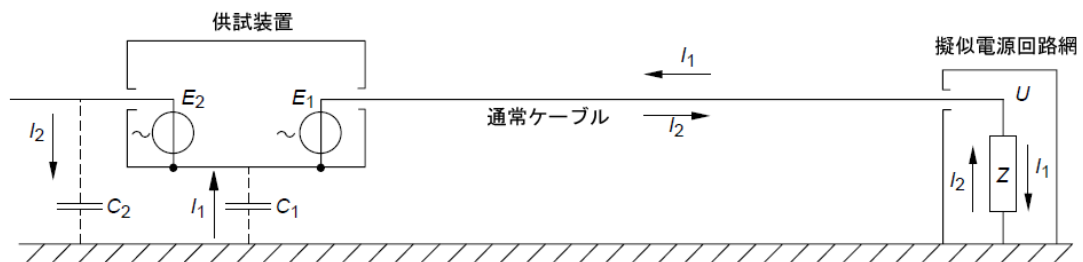


図 A.7

### A.3 接地方法

これまで、電源線の遮蔽を基準接地面に接続することによって、供試装置の接地が行われると仮定してきた。

これは、上述のように、2種の電流 $I_1$ と $I_2$ を明確に区別するための接地として最も適切な仮定である。

これは、例外なくすべての周波数に適用できる。

1.6 MHz以下の周波数に於いては、真っ直ぐで短い（最大1 m）導線を電源線と平行で、かつ、間隔が 10 cmを超えないように配置し、これを接地することにより、実効的に同じ結果が得られる。

数MHzより高い周波数、特に高周波帯では、この便法は注意して使うべきである。いかなる場合も、遮蔽導線を使うことを強く推奨する。なぜなら、高周波帯では導線の特性インピーダンスを無視できないためである。

## A.4 接地条件

### A.4.1 概説

#### A.4.1.1 一般的な法則

上で述べた議論から、擬似電源回路網の電圧に対する測定回路の振る舞い、すなわち、測定結果は、供試装置の筐体の接地状況に強く依存する。従って、この条件を明確に規定する必要がある。

本質的に、筐体接地の主な効果は、二つの電流 $I_1$ と $I_2$ を分離し、測定装置（ $Z$ の両端の電圧 $U$ を測定する）にそれらの応答を生じさせることである。供試装置の本体を直接接地する場合、すなわち $C_1$ を短絡する場合、電流 $I_1$ の値は最大となり、電圧 $U_1 = ZI_1 \approx E_1$ も最大となる。反対に、放射に起因する電流 $I_2$ は、全てこの短絡回路を通して流れるため、電圧 $U_2$ はゼロとなる。

これらのことから、下記の装置の試験で常に直接接地を用いる場合、以下の一般則が適用できる。

- a) 放射の無い供試装置（例えばモータ）では、実際に遭遇する妨害波電圧の最大値が測定される。
- b) フィルタ効果が不十分で放射のある供試装置では、以下の目的のために、放射によって影響されることなく、電源線に直接加わる伝導妨害波電圧のみを測定することが望ましい。
  - 1) フィルタの能力を評価するために（例えば、TV受信機のタイムベース回路に対する）
  - 2) あるいは、通常動作時の放射を遮蔽によって抑制しようとする装置から発生する妨害波を試験場において評価するために（例えば、ボイラーの燃料を着火させるためのトランス）

#### A.4.1.2 直接接地

直接接地は、A.4.1.1項の b) 1) 項の試験においても、放射が相当ある供試装置でフィルタによって非常に良く伝導妨害波が阻止されているもの（例えば、オゾン発生器、減衰振動をしている医療機器、アーク溶接機等）には使用すべきではない。これらの場合には、擬似電源回路網の電圧は直接接地によって非常に小さくなる。一方、直接接地をしなければ、電圧は非常に大きくなるか、又は不安定となる。従って、測定は無意味なものとなり、実際の安全接地（保護アース）のインピーダンスを模擬するため

に、特定のインピーダンスを介して接地することが必要となることもある。例えば、保護接地チョークを用いることにより、“汚染され”それゆえ”悪い”保護接地（表A.2の下の部分参照）からの高周波分離が行える。

注 クラス I の安全接地の供試装置においては、“電氣的に長い”導線のインピーダンスは、通常、擬似電源回路網（ $50\ \mu\text{H} + 1\ \Omega$ の回路により構成されるが、大きな電流負荷においては熱的問題のため、 $50\ \mu\text{H}$ の回路に置き換えることができる）によって与えられる電源系の模擬インピーダンス（供試装置の電源端子に対する終端として規定された）に等しい。

#### A.4.1.3 非接地

非接地の場合、擬似電源回路網の電圧は、 $I_1$ と $I_2$ の両方の電流を加えた結果によるものとなる。遮蔽は良いがフィルタ効果が不十分な供試装置（例えばモータ）、又はフィルタ効果が十分であるが放射のある供試装置（例えばTV受信機、オゾン発生器等）のどちらにおいても、これらの電流の一方がゼロになるので、有用な測定結果が得られる。

注)：クラス I の安全接地の供試装置において、 $I_2$ の解析目的のために $I_1$ を低減する場合、A.4.1.2項の注によるインピーダンスでは不十分な場合は、高インピーダンスRF チョーク（ $1.6\text{mH}$ ）を接地経路に挿入しても良い。

通常、測定では $I_1$ と $I_2$ の区別無く全体的な妨害波の値を示すだけであり、結果は試験条件に対してのみ有効である。従って、試験条件は十分に詳しく規定されるべきである。このような条件の例としては、供試装置の様々な部分の接地面に対する容量（例えば、TV受信機の場合に、アンテナからの伝送線の容量）等である。さらに、電流 $I_1$ と $I_2$ が逆相となるような周波数においては、測定結果の重要性は無い。従って、基本的には、多くの周波数において測定を行うことが必要である。

#### A.4.2 典型的な試験条件の分類

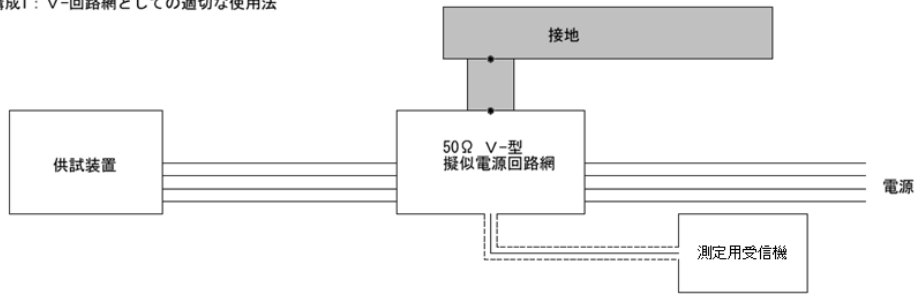
表A.1とA.2は、種々の試験条件と、その条件に適した供試装置の種類をまとめたものである。また、表には測定の意味するところも与えている。すなわち、擬似電源回路網による負荷 $Z$ での測定電圧 $U$ に相当する物理量と、測定を行うときの注意事項についても、この表に示してある。

#### A.5 電圧プローブとしての擬似電源回路網の接続

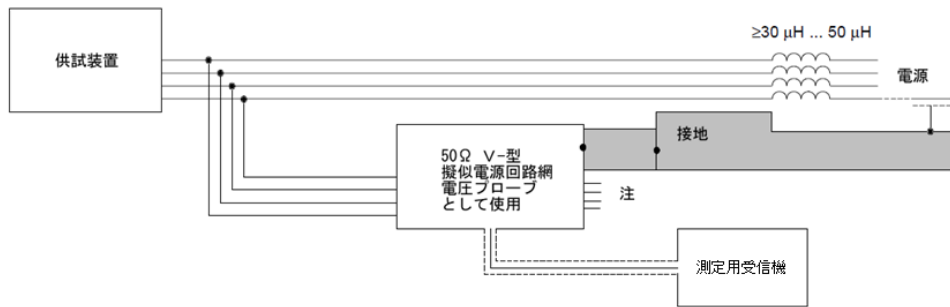
大電流供試装置からの伝導妨害波の測定は困難な場合がある。9 kHzから150 kHz（30 MHz）の周波数範囲の擬似電源回路網は、公称約25 Aまで入手可能である。150 kHzから30 MHzの周波数範囲の擬似電源回路網（ $50\ \Omega$ に $50\ \mu\text{H}$ が並列）は、約200 Aまで入手可能である。

定格電流が大きい供試装置の試験においては、擬似電源回路網を電圧プローブとして用いてもよい。この代替法は、製品規格で認めている場合には、設置場所での測定にも使用できる。

構成1：V-回路網としての適切な使用法

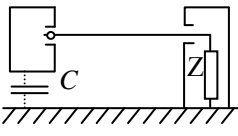
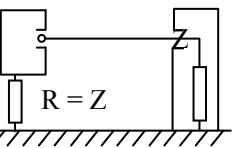


構成2：電圧プローブとしての応用

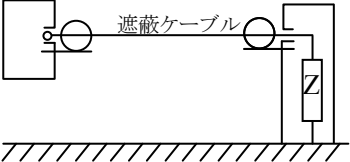
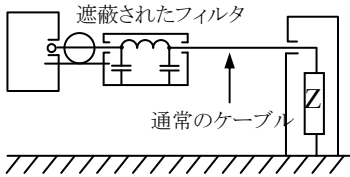


図A.8 擬似電源回路網の配置

表A.1

接続方法	装置の型			測定量	測定の詳細	
	例	主要な特性				
		接地	放射			フィルタ効果
<p>通常のカابل</p>  <p>通常のカابل</p> 	モータ、 家庭用電気機器	なし	弱い	中程度	実際の妨害波（少なめ）は伝導電流 $I_1$ のみによる	妨害波は $C_1$ に依存する
	オゾン発生器		非常によい	実際の妨害波は放射電流 $I_2$ のみによる	接地に対する装置の位置を正確に記述することや $C_1$ の値を見積もることが必要	
	医療機器		中程度	上記2つの効果 ( $I_1$ と $I_2$ ) の重ね合わせから生じる妨害波		
	アーク溶接機		強い	これら二つの効果 ( $I_1$ と $I_2$ ) は周波数によっては逆位相となることもある	周波数を変えて測定を繰り返すこと	
	TV受信機（タイムベース）		あり	非常に良い	実際の妨害波は通常長さの接地接続線により生じる	$R\omega C_1 < 1$ となるように、接地に対する装置の位置を規定すること

表A.2

接続方法	装置の型	測定量	例	測定の詳細
	<p>接地端子を持ち放射しない装置</p>	<p><math>C_1</math>を短絡した時の最大の妨害波</p>	<p>接地端子を持つすべてのモータ</p>	
	<p>放射する装置であって、電源に供給する電流が原因の妨害波のみを測定したい場合</p>	<p>遮蔽効果の確認</p>	<p>TV受信機、医療機器、オゾン発生器、アーク溶接機など</p>	
		<p>通常の使用時に十分に遮蔽されるべき装置からの妨害波</p>	<p>オイルバーナ着火システム用トランス、個別に試験を済ませた遮蔽装置の一部</p>	
	<p>伝導阻止が不十分な装置であって、放射に起因する妨害波のみを測定したい場合</p>	<p>遮蔽効果の確認</p>	<p>TV受信機、高周波工業用装置</p>	<p><math>Z\omega C_1 &lt; 1</math>となるような接地に対する装置の配置を規定すること</p>
		<p>通常の使用ではフィルタによって十分に阻止されるべき装置からの妨害波</p>	<p>蛍光灯</p>	

## 付則B (情報) スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機の使用 (6章参照)

### B.1 はじめに

スペクトラムアナライザと掃引型測定用受信機を用いる場合には、以下の特性について配慮すること。

### B.2 過負荷

ほとんどのスペクトラムアナライザは2000 MHzまでの周波数範囲でRFプリセクタを内蔵していない。すなわち、入力信号は直接広帯域ミキサに加わる。過負荷を避け、損傷を防ぎ、スペクトラムアナライザを線形領域で使用するためには、ミキサの入力信号振幅の一般的な値としては150 mV (ピーク値) 以下とすべきである。このレベルまで入力信号を減ずるために、RF減衰器や外付けのRFプリセクタが必要になる場合もある。

### B.3 線形性の確認

線形性は、以下のようにして測定できる。評価しようとする対象信号のレベルを測り、次に、測定器の入力端、あるいは前置増幅器を使用している場合は、その前にX dB減衰器 ( $X \geq 6$  dB)を挿入した後、このレベルを測定する。測定器表示部の新しい指示値が、最初の指示値から $X \text{ dB} \pm 0.5 \text{ dB}$ 低下すれば、測定システムは線形であると判断できる。

### B.4 選択度

スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機は、広帯域でインパルス的な信号及び規定の帯域幅内に幾つかのスペクトル成分を持つ狭帯域妨害波を正確に測定するために、その帯域幅は引用規格(3)の規定を満足していること。

### B.5 パルスに対する正常な応答

準尖頭値検波器を持つスペクトラムアナライザと掃引型測定用受信機の応答は、引用規格(3)に規定されている較正試験パルスを用いて性能を確認することができる。較正試験パルスは通常大きな尖頭値電圧を持つので、線形性の要求を満たすためには40 dBあるいはそれ以上のRF減衰器を必要とする。この減衰器の挿入によって感度が低下し、バンドB、C、Dにおける低い繰り返し周波数や孤立の較正試験パルスに対する測定が不可能になる。但し、測定器の前にプリセクタを用いることにより、RF減衰器の減衰量を小さくすることができる。なお、このフィルタはミキサに入力する較正試験パルスのスペクトル幅を制限する。

### B.6 尖頭値検波

スペクトラムアナライザの通常の(尖頭値)検波モードは、原理的に、準尖頭値より小さい値を示すことはない。妨害波測定において尖頭値検波を用いれば、準尖頭値検波より速い周波数掃引が可能になるので便利である。但し、尖頭値検波によって得られる妨害波レベルが許容値に近い場合は、準尖頭値検波を用いて再測定すること。

## B.7 周波数掃引速度

スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機の掃引速度は、周波数バンド及び検波モードに対して、適切に設定されるべきである。周波数当たりの最小掃引時間、すなわち最も速い掃引速度を以下の表に示す。

バンド	尖頭値検波	準尖頭値検波
A	100 ms/kHz	20 s/kHz
B	100 ms/ MHz	200 s/ MHz
C 及び D	1 ms/MHz	20 s/MHz

スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機を固定周波数において非掃引モードで使用する場合は、表示掃引時間は検波モードとは無関係に設定でき、観測すべき妨害波の特性によって選択することができる。妨害波が安定していない場合には、その最大値を決定するために、測定器の指示値を少なくとも15秒観測しなければならない。（6.5.1項参照）

## B.8 信号の捕捉

尖頭値検波と、用意されているのであればデジタル蓄積表示機能を用いて、間欠的妨害波のスペクトルを求めることができる。1回の遅い周波数掃引より、複数回の速い周波数掃引によって妨害波を捕捉するための時間を短くすることができる場合もある。掃引開始時間を変化させ、妨害波との同期によってスペクトルが隠れてしまうのを防ぐこと。ある周波数範囲における全観測時間は、妨害波発生間隔より長くしなければならない。測定する妨害波の種類によっては、必要とする準尖頭値検波測定の一部あるいは全部を尖頭値検波による測定で代行できる。その後、妨害波の極大値が得られた周波数において、準尖頭値検波を用いて再測定を行うこと。

## B.9 平均値検波

スペクトラムアナライザの平均値検波に対応する表示値は、表示される信号がそれ以上滑らかにならないところまでビデオ帯域幅を狭めることによって得られる。ビデオ帯域幅を狭くするのに応じて、振幅確度を維持するために掃引時間を十分に長くすること。そのような測定においては、測定器を線形検波モードで使用しなければならない。線形検波した後、その信号レベルを対数に変換して表示できる。その場合、その値は線形検波された信号の対数値であるが、それは正しい値である。

対数検波モードも、例えば狭帯域信号と広帯域信号をより簡単に区別するためなどに用いることができる。表示される値は、IF信号の包絡線を対数的に圧縮したものの平均値である。それは線形検波モードに比べて、広帯域信号に対しては大きな減衰を与えるが、狭帯域信号の表示値に関しては余り影響を与えない。従って、対数検波モードにおけるビデオフィルタの利用は、広帯域/狭帯域の両方の成分を含むスペクトルの中から、狭帯域成分を推定するのに特に有用である。



## B.10 感度

感度はスペクトラムアナライザの前段に低雑音のRF前置増幅器を用いることにより向上させることができる。増幅器の入力信号レベルは、被試験信号に対してシステム全体の線形性を確保するために減衰器を用いて調節すること。

システムの線形性を確保するために、大きなRF減衰量を必要とする極端に広帯域な妨害波に関して、スペクトラムアナライザの前段にRFプリセクタを接続することによって、感度をより向上することができる。このフィルタは広帯域妨害波の尖頭値振幅を減少させ、より小さな減衰量のRF減衰器を用いることができるようになる。そのようなフィルタは、強力な帯域外信号や、それらによって生じる相互変調積を除去あるいは減衰させるためにも必要である。フィルタを用いる時は、広い周波数帯域にわたってフィルタの較正を実施しておくこと。

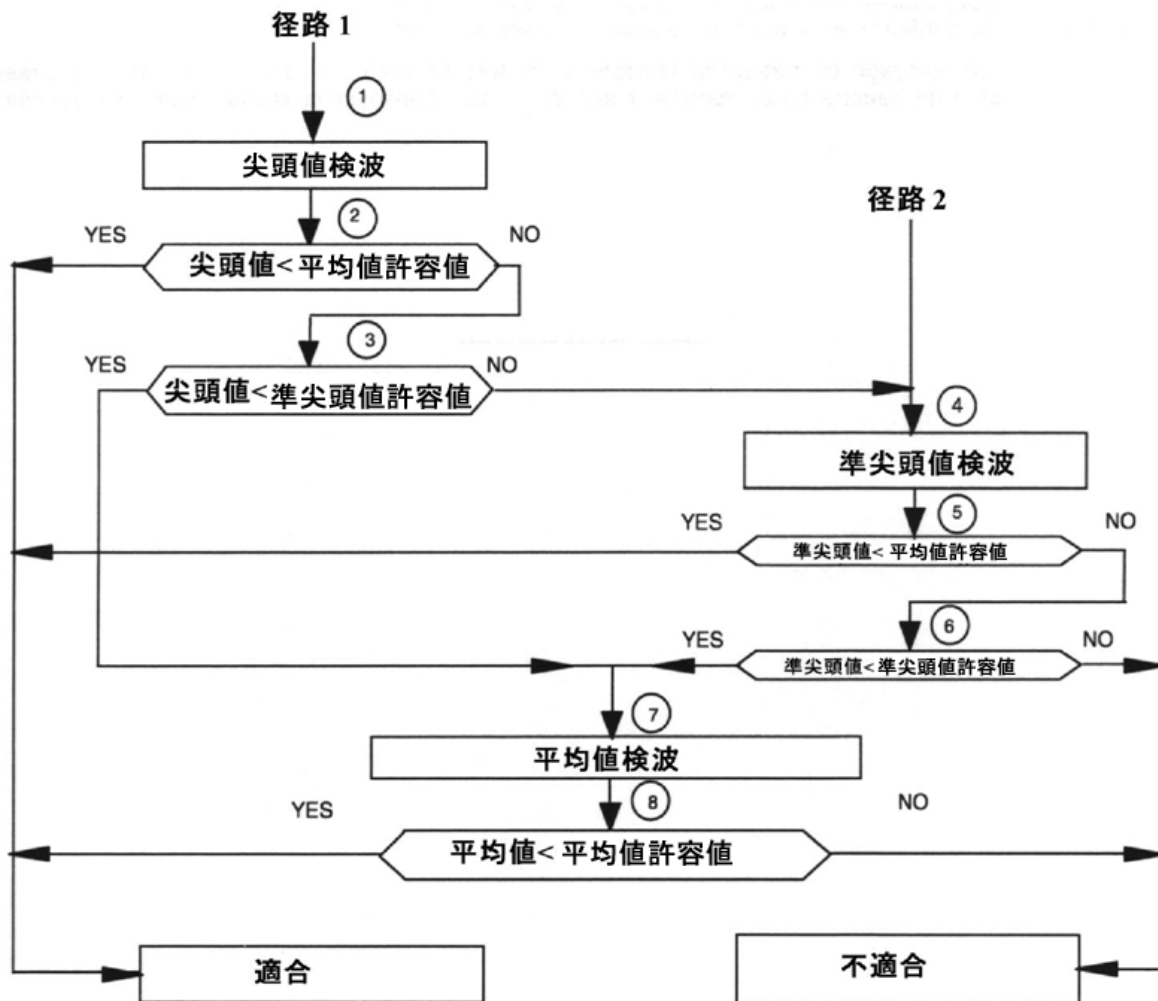
## B.11 振幅の精確さ

スペクトラムアナライザ及び掃引型測定用受信機の振幅の精確さは、信号発生器、パワーメータ、精密な減衰器を用いて確認できる。これらの装置とケーブルの特性及び不整合損失を解析し、性能確認試験における不確かさを評価すること。

付則C（情報）伝導妨害波測定に複数の検波器を使用したときの判定手順

（ 7.2.2 項参照 ）

伝導妨害波測定において、準尖頭値及び平均値測定が要求されている製品の適合判定基準及び検波器の使用に関する手順と注を以下に示す。これらの測定を効果的に行うため、尖頭値検波器を使用する図C.1の経路1を推奨する。



図C.1 尖頭値、準尖頭値及び平均値による伝導妨害波測定の効率的な判定手順

（注） 供試装置が試験に合格するには、伝導妨害波測定値が準尖頭値及び平均値の両方の許容値を満足しなければならない。試験は経路1もしくは経路2で行うが、伝導妨害波測定を効果的に行うには経路1を推奨する。準尖頭値測定から始まる経路2は、尖頭値測定で準尖頭値許容値への適否を容易に判定する経路1に比べて時間がかかる。

- ① 素早く測定を実施するためには、尖頭値検波器による測定を行うこと。
- ② 妨害波の尖頭値レベルを平均値許容値と比較する。

そのレベルが許容値を超えている場合には、手順③へ進む。

そのレベルが許容値以下の場合には、適合とする。

- ③ 妨害波の尖頭値レベルを準尖頭値許容値と比較する。

そのレベルが許容値を超えている場合には、手順④へ進む。

そのレベルが許容値以下の場合には、適合とする。

- ④ 準尖頭値検波器による測定。

- ⑤ 妨害波の準尖頭値レベルを平均値許容値と比較する。

そのレベルが許容値を超えている場合には、手順⑥へ進む。

そのレベルが許容値以下の場合には、適合とする。

- ⑥ 妨害波の準尖頭値レベルを準尖頭値許容値と比較する。

そのレベルが許容値を超えている場合には、不適合とする。

そのレベルが許容値以下の場合には、手順⑦へ進む。

- ⑦ 平均値検波器による測定。

- ⑧ 妨害波の平均値レベルを平均値許容値と比較する。

そのレベルが許容値を超えている場合には、不適合とする。

そのレベルが許容値以下の場合には、適合とする。

尖頭値測定において周波数掃引を行なう場合、スペクトラムアナライザあるいは掃引型測定用受信機の掃引速度は、付則Bに示す最大掃引速度を越えないように調整すること。

## 付則D（情報） 平均値検波器を使用する場合の掃引速度と測定時間

### D.1 一般

この付則では、インパルス性妨害波を平均値検波器で測定する場合において、掃引速度と測定時間を選択するための指針を述べる。

平均値検波器は以下の特徴を有している。

- a) インパルス性妨害波の影響を抑制し、測定すべき妨害波の連続波（CW）成分を強調する
- b) 振幅変調信号の搬送波レベルを測定するために、振幅変調成分を抑制する
- c) 断続的で、不安定又はゆっくり変化する狭帯域妨害波に対しては、規定の指示計時定数を用いることにより、重み付けされた尖頭値を示す。

9 kHz から 1 GHz の周波数帯域における平均値検波測定器の定義は、引用規格(3)の第 6 章に記載する。

適切なビデオ帯域幅とそれに対応する掃引速度又は測定時間を選択するために、以下のことを考慮すべきである。

#### D.1.1 インパルス性妨害波に対する抑圧効果

##### D.1.1.1 一般

インパルス性妨害波のパルス幅  $T_p$  は、多くの場合、中間周波帯域幅  $B_{res}$  を用いて、 $T_p=1/B_{res}$  で表される。このような妨害波の表示値の変動をビデオフィルタで抑制する場合、パルス抑制係数  $a$  は、中間周波帯域幅とビデオ帯域幅  $B_{video}$  の比で表され、 $a = 20 \log (B_{res}/B_{video})$  となる。 $B_{video}$  は包絡線検波器の後の低域通過フィルタの帯域幅により決定される。 $T_p$  より長いパルスに対しては、パルス抑制係数は  $a$  より小さくなると思われる。最小の掃引時間  $T_{s \min}$ （及び最大の周波数掃引速度  $R_{s \max}$ ）は次式により求められる。

$$T_{s \min} = (k \cdot \Delta f) / (B_{res} \cdot B_{video}) \quad (D.1)$$

$$R_{s \max} = \Delta f / T_{s \min} = (B_{res} \cdot B_{video}) / k \quad (D.2)$$

ここで、 $\Delta f$  は周波数掃引幅、 $k$  は妨害波測定器又はスペクトラムアナライザの速度に依存する比例定数である。

掃引時間が長い場合、 $k$  は 1 に近づく。ビデオ帯域幅 100 Hz の場合、表 D.1 に示す最大掃引速度とパルス抑制係数が適用できる。

表 D.1 ビデオ帯域幅 100 Hz に関するパルス抑制係数と掃引速度

	バンド A	バンド B	バンド C 及び D
周波数範囲	9 kHz～150 kHz	150 kHz～30 MHz	30 MHz～1000 MHz
中間周波帯域幅 $B_{res}$	200 Hz	9 kHz	120 kHz
ビデオ帯域幅 $B_{video}$	100 Hz	100 Hz	100 Hz
最大周波数掃引速度	17.4 kHz/s	0.9 MHz/s	12 MHz/s
最大抑制係数	6 dB	39 dB	61.5 dB

この表は、妨害波に短いパルスが含まれる場合、バンド B 及び C の準尖頭値及び平均値の許容値を規定する製品規格に適用することができる。両方の許容値に対する供試装置の適合を示さなければならない。インパルス性妨害波が準尖頭値許容値を越えない場合、パルス繰り返し周波数が 100 Hz よりも大きければ、そのインパルス性はビデオ帯域幅 100 Hz の平均値検波により十分に抑制される。

#### D.1.2 算術平均によるインパルス性妨害波の平均値表示

平均値検波は、包絡線検波後の信号振幅値の算術平均を取ることによっても実現できる。すなわち、平均化時間の逆数をビデオ帯域幅とするビデオフィルタと等価なパルス抑制効果を得ることができる。この場合、パルス抑制係数は、 $a = 20 \log (T_{av} \times B_{res})$ である。ここで、 $T_{av}$ はある周波数における平均化（測定）時間である。従って、10 ms の平均化時間はビデオ帯域幅 100 Hz と同じパルス抑制係数を得られる。この算術平均操作は、測定周波数のある周波数から別の周波数に変えた場合、遅延時間がゼロである利点を持っている。一方、繰り返し周波数  $f_p$  のパルスの平均化に対して、その結果は、 $n$  番目までのパルスが平均化されたか又は  $n+1$  番目までのパルスが平均化されたかにより変化する。この効果は、もし、 $T_{av} \times f_p > 10$  であるならば、1 dB 以下である。

#### D.2 振幅変調成分の抑制

変調された信号の搬送波を測定するためには、十分長い時間の信号平均化により、もしくは最低変調周波数において十分な減衰特性を持つビデオフィルタにより、振幅変調成分を抑制しなければならない。 $f_m$  が変調された信号の最低周波数であり、100 %変調に対する最大測定誤差を 1 dB 以内にするには、測定時間  $T_m$  は、 $T_m = 10 / f_m$  とすべきである。

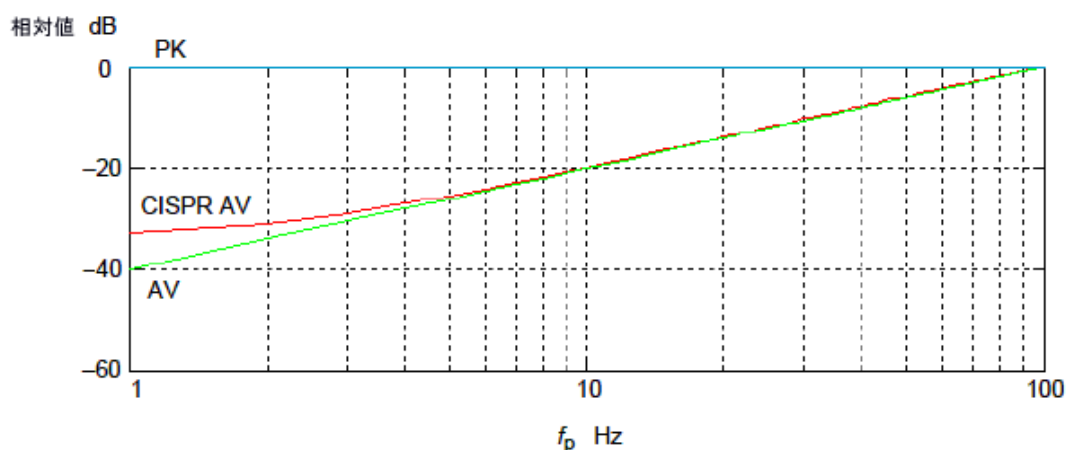
#### D.3 間歇的、非定常的な、漂動する狭帯域妨害波の測定

引用規格(3)において、断続的で、不安定で、ゆっくり変化する狭帯域妨害波のレベルは、バンド A とバンド B については 160 ms、バンド C とバンド D については 100 ms の時定数を持つ指示計を用いて測定した最大値により定義される。これらの時定数は帯域幅がそれぞれ 0.64 Hz 及び 1 Hz の二次遅れビデオフィルタを用いたものと等価である。正確な測定を行うためには、これらの帯域幅においては、表 D.2 に示すように非常に長い測定時間を必要とする。

表 D.2 指示計の時定数、それに対応するビデオ帯域幅、最大周波数掃引速度

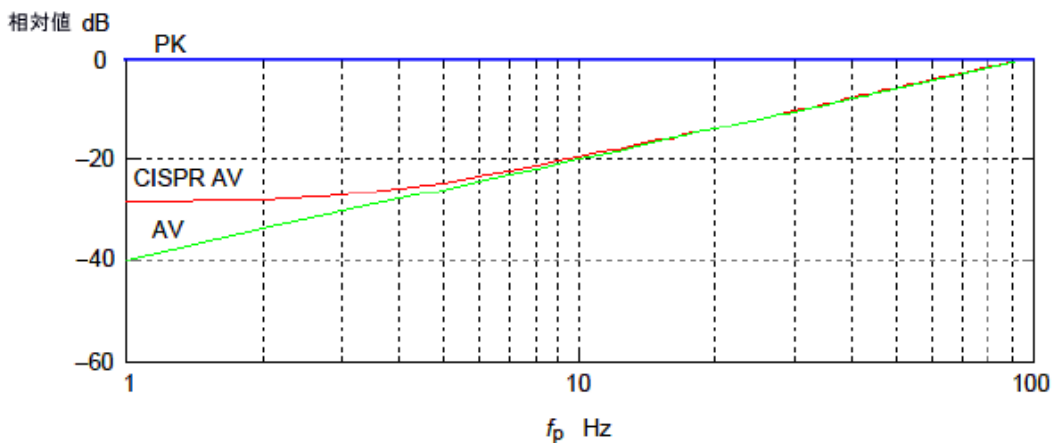
	バンド A	バンド B	バンド C 及び D
周波数範囲	9 kHz～150 kHz	150 kHz～30 MHz	30 MHz～1000 MHz
中間周波帯域幅 $B_{res}$	200 Hz	9 kHz	120 kHz
指示計時定数	160 ms	160 ms	100 ms
ビデオ帯域幅 $B_{video}$	0.64 Hz	0.64 Hz	1 Hz
最大周波数掃引速度	8.9 s/kHz	172 s/MHz	8.3 s/MHz

しかしながら、この表は、パルスの繰り返し周波数が 5 Hz 以下の場合についてのみ適用できる。より短いパルス幅やより高い変調周波数に対しては、D.1.1 項に記載するような、より広帯域のビデオフィルタを使用できる。図 D.1 と図 D.2 は、それぞれ、指示計の時定数が 160 ms と 100 ms の場合について、10 ms のパルス幅のパルスに対して、横軸をパルスの繰り返し周波数  $f_p$  として、平均値の最大値の読み (“CISPR AV”) と真の平均値 (“AV”) をパラメータとしたパルスの重み関数を示している。



図D.1 幅10 msの繰り返しパルスに関する指示計の重み関数

(時定数160 ms : 尖頭値 "PK"、平均値指示値の最大値"CISPR AV"、真の平均値 "AV")



図D.2 幅10 msの繰り返しパルスに関する指示計の重み関数

(時定数100 ms : 尖頭値 "PK"、平均値指示値の最大値"CISPR AV"、真の平均値 "AV")

図D.1とD.2において、平均値指示値の最大値を読む "CISPR AV" と真の平均値"AV"の差は、パルスの繰り返し周波数が小さくなるに従って増加することを示している。図D.3とD.4はパルス幅を関数として、 $f_p = 1$  Hz の場合における "CISPR AV" と "AV" の差を示している。

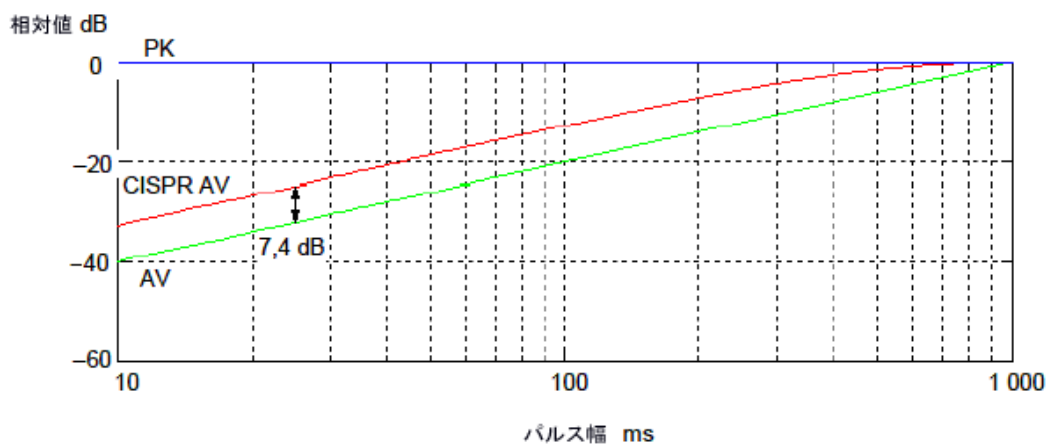


図 D.3 パルス幅を横軸とした尖頭値"PK"と平均値に関する重み関数の計算例  
(繰り返し周波数 1 Hz、指示計の機械的時定数 160 ms)

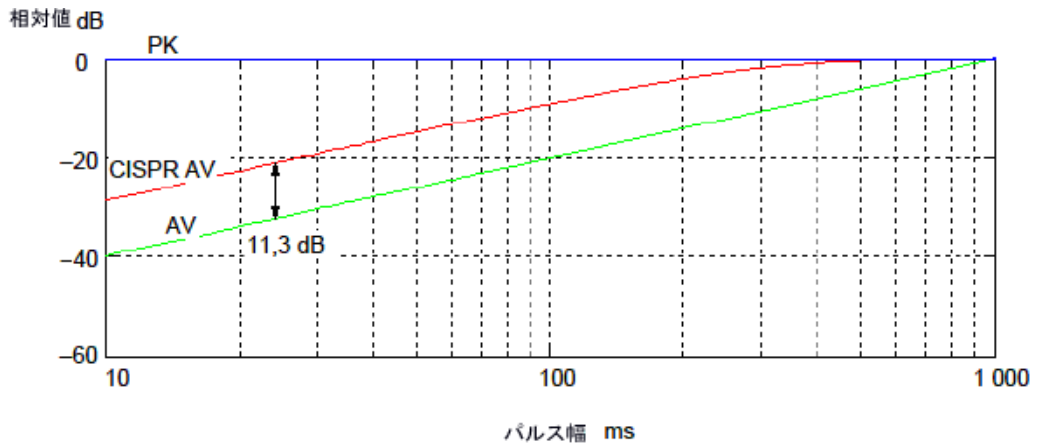


図 D.4 パルス幅を横軸とした尖頭値 "PK" と平均値に対する重み関数の計算例  
(繰り返し周波数 1 Hz、指示計の機械的時定数 100 ms)

#### D.4 自動測定又は半自動測定のための推奨手順

断続的、不安定又はゆっくり変化する狭帯域妨害波を発生しない供試装置の測定を行う場合は、事前測定において、ビデオフィルタの帯域幅を例えば 100 Hz とし、短い平均時間の平均値検波器で測定することを推奨する。妨害波レベルが平均値許容値に近い周波数においては、狭いビデオフィルタ帯域幅を用いて、すなわち長い平均時間で、本測定を行うことを推奨する。(事前測定と本測定に関する手順は本編第 8 章に記載されている。)

断続的で、不安定又はゆっくり変化する狭帯域妨害波については、手動測定が推奨される。

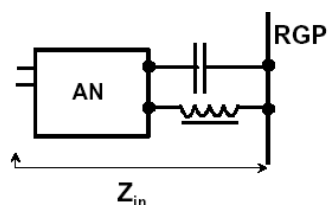


## 付則E（情報） 擬似回路網を使用する試験配置の改善指針

### E.1 設置場所における擬似回路網のインピーダンス及び電圧分割係数の検証

擬似回路網（AN）の接地接続における共振を極力抑制するために、（ベクトル・ネットワーク・アナライザが利用できるならば）ANのインピーダンス及び電圧分割係数（VDF）を設置場所において検証することを推奨する。これは、AN自身を直接接地して行う代わりに、基準接地面（RGP）を用いてこれらの特性を測定することにより実施できる。VDFの測定については引用規格(4)を参照。

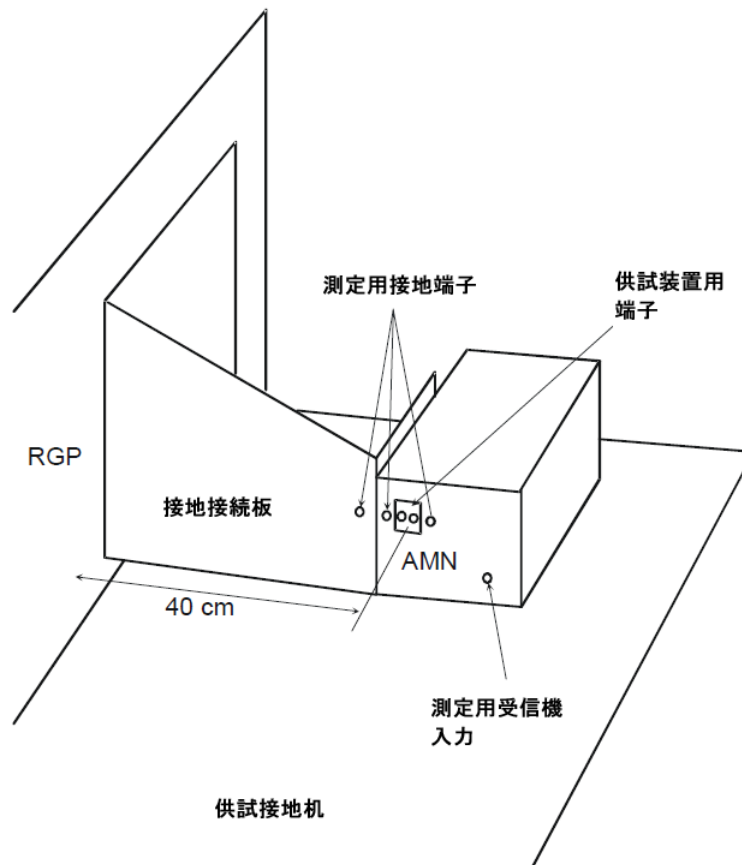
AN がインダクタンスを無視できない導体で基準接地面に接続されている場合、基準接地面に対するAN筐体の容量が並列に入るため、30 MHz以下の周波数範囲で並列共振が発生する恐れがある（図E.1参照）。



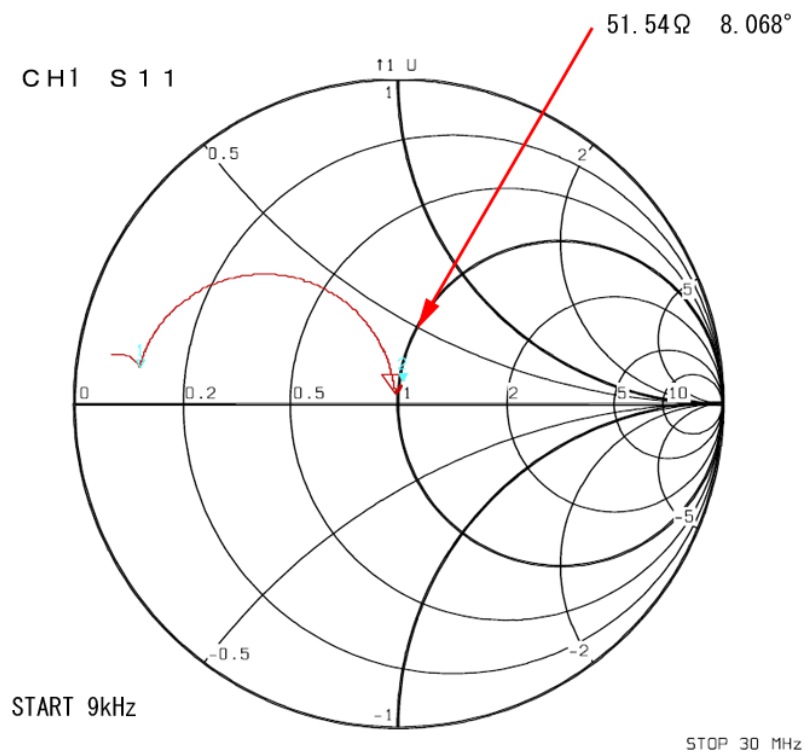
図E.1 AN 筐体と接地接続導体による並列共振

設置場所でインピーダンスとVDFを測定することにより、図E.2のような解決策を見出すことができる。ただし、この図ではANの例としてAMNを使用している。AMNのインピーダンスを図E.3、VDFを図E.4に示す。この例では、図8に従ってAMNは電源プラグの中心と垂直RGPの距離が40 cmとなるように配置されているが、一般的には別の試験配置でも良い。AMNのインピーダンス測定は以下の基準点に対して実施する。

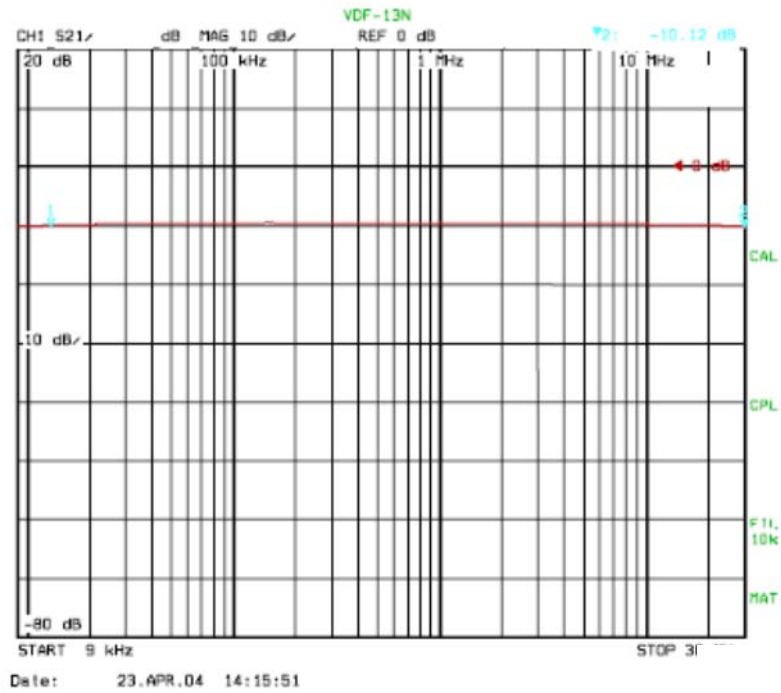
- a) AMNの前面にある測定用接地端子（図E.2参照）
- b) 接地接続板の測定用接地端子（図E.2参照）
- c) 垂直RGP（図E.5参照）の接地端子。この場合、低インピーダンスの測定用接地接続板を使用することが重要である。



図E.2 低インダクタンス接地のための幅広接地板を使用したAMNとRGPの接続



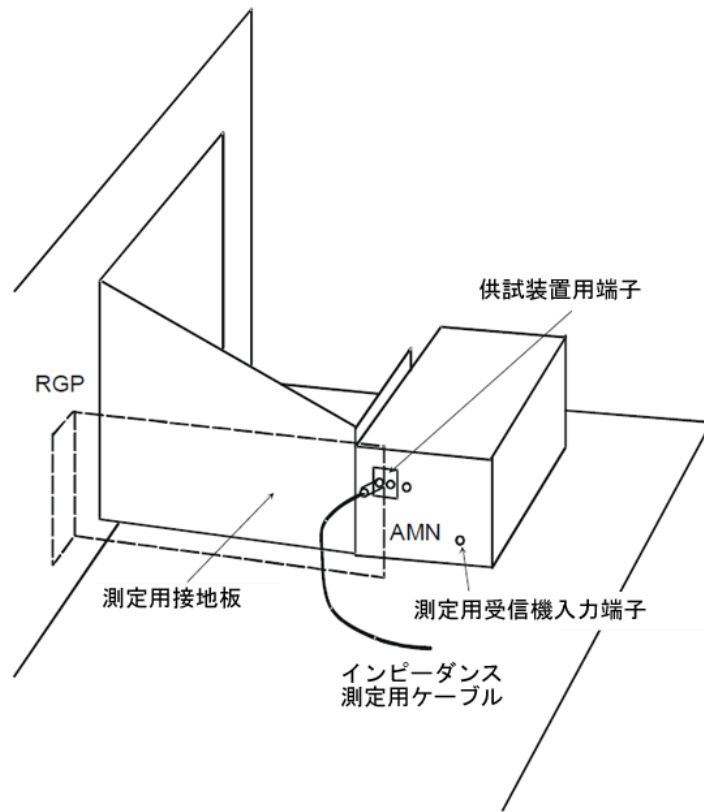
図E.3 図E.2に示したAMN前面の接地端子及び接地板の接地端子を基準としたときのインピーダンス測定結果



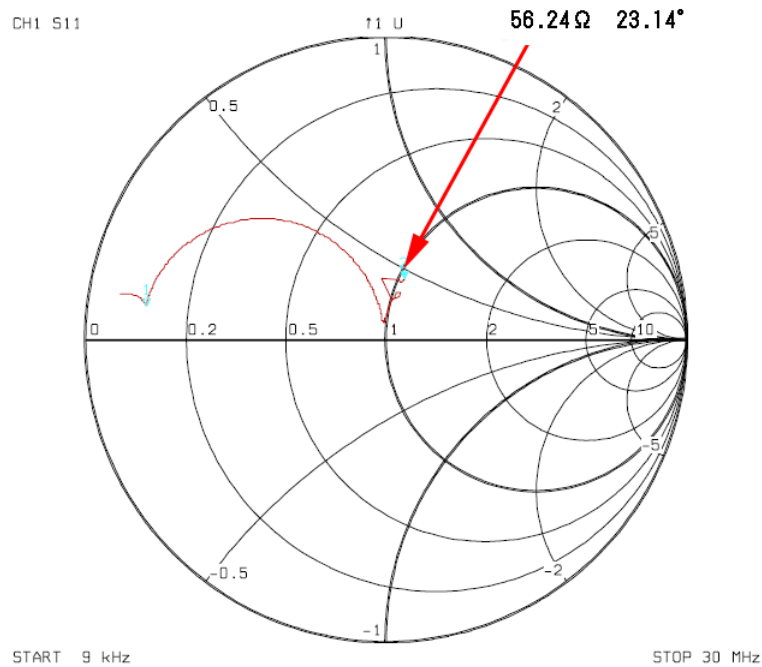
図E.4 図E.2の配置で、AMNの接地端子及び幅広接地板の接地端子を基準として測定したVDF

(この例では平坦な周波数特性であるが、他のAMNでは異なることもある.)

測定条件a)とb)のインピーダンスの測定結果には差異が無く、条件c)のみ 30 MHz において顕著な位相の差異が見られる。この場合、VDFに対する影響は0.7 dB程度である。測定結果を図E.6に示す。



図E.5 RGP を基準とするインピーダンス測定の測定用接地板（破線部分）の接続。インピーダンス測定用ケーブルの内部導体は測定端子に接続し、外部導体は測定用接地板に接続する。

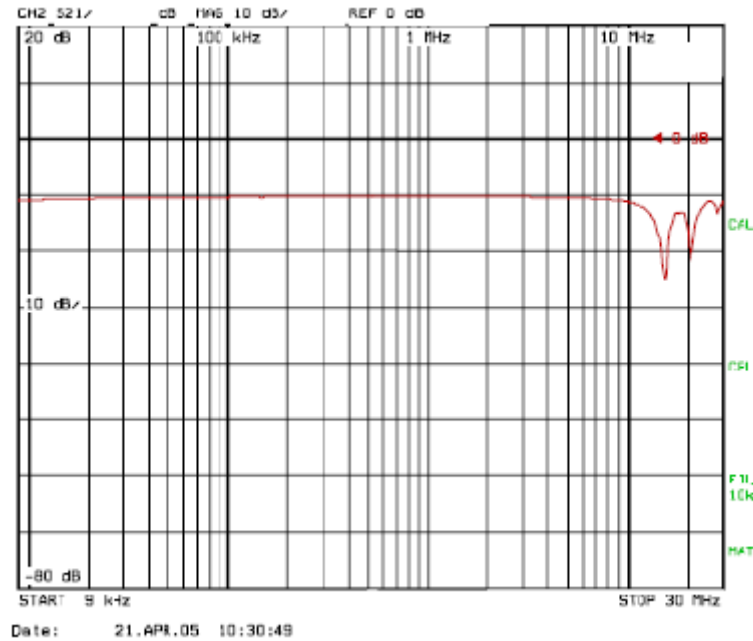


図E.6 図E.5の配置でRGPを基準としたインピーダンスの測定結果。

30 MHz における位相の増加は、接続部を含む測定接地板の長さ起因する。理想的にはインピーダン

スが $50\ \Omega$ （すなわちスミスチャートの中心）に収束し、インピーダンス及びVDFの両方とも共振特性を示さないことである。

図E.7に、図E.1で示した共振のある接地接続の場合のVDFを示す。



図E.7 AMNの接地において並列共振が発生した場合のVDF測定結果

## E.2 保護接地（PE）チョーク及び表面電流抑制素子によるグラウンドループの抑制

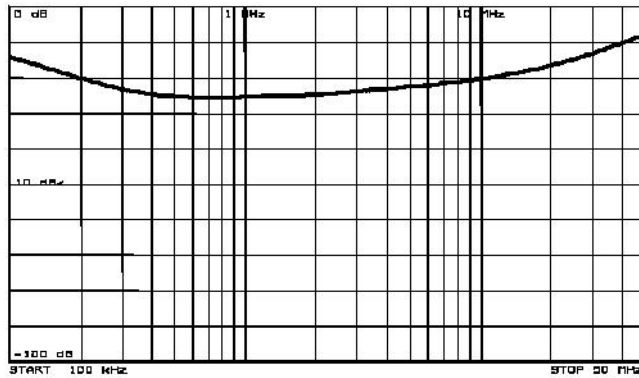
グラウンドループの影響を抑制するために、フェライトリングに同軸ケーブルを巻き付けて表面電流の抑制を行うことを推奨する。

図E.8は表面電流抑制素子の減衰効果の測定例である。測定条件は以下の通り。

材料: N30

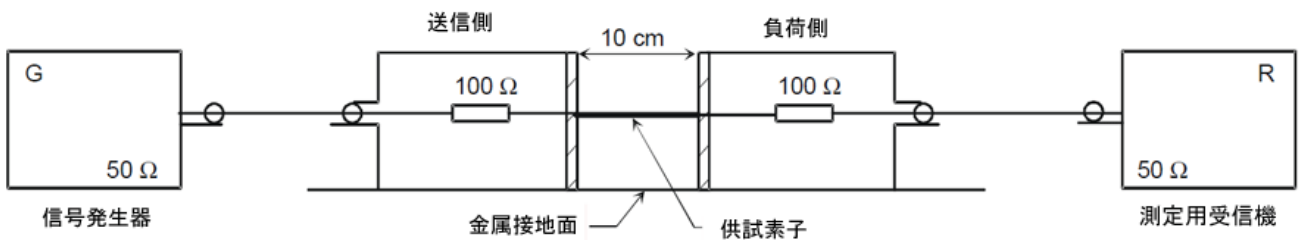
寸法: トロイダル・コア 外径58 mm、内径40 mm、厚み17 mm

巻数: 20 (BNC コネクタを取り付けた同軸ケーブル)



トロイダル・コアに同軸ケーブルを20回巻きした表面電流抑制素子を図E.9の150 Ω測定系で測定した減衰量。20 dBの減衰は、表面電流抑制素子のインピーダンスが1500 Ω程度であることを意味する。

図E.8 150 Ω測定系で測定した表面電流抑制素子の減衰量



図E.9 保護接地チョーク及び表面電流抑制素子の減衰量測定配置

抑制効果の測定は、図E.9の測定系を用いて行うことができる。供試装置としては、前記のようにコアに導線を巻き付けたもの等である。また、供試装置には、このような導線（ケーブル）外被電流に対する高インピーダンス素子（コア）を2個用いてケーブルを順次巻き付け、更に挿入損失を大きくするために、コア間のケーブル外被を接地したものも含まれる。図の信号発生器と測定用受信機はネットワークアナライザで置き換えることができる。送信側及び受信側の箱の中の抵抗値は測定系に応じてより高いあるいはより低いインピーダンス値に置き換えても良い。図のように、供試装置を単純な導線で置き換えて測定した値を減衰量の基準値とする。なお、上図の測定系は、コモンモード吸収素子（CMAD、引用規格(7)及び引用規格(5)修正2の4.9節を参照）の特性確認に使用される測定系（SOLT校正）で置き換えることができる。

## 前回答申からの主な変更点

### 1. はじめに

CISPR16-2の前回国内答申は、平成12年(2000年)9月25日に行われ、CISPR16-2(1996年版)およびCISPR16-2修正1(1999年版)に準拠している。

その後、CISPR16-2は2003年7月に第2版が発行された。さらに2003年11月に、CISPR16シリーズの分冊化に伴い、CISPR16-2も5分冊(CISPR 16-2-1からCISPR16-2-5)となった。

### 2. 前回答申との主な変更点は以下のとおりである。

- (1) 第1章:前回答申の「適用範囲」は「9kHzから18GHzまでの周波数帯域でのEMCに関する現象の測定法」について規定していたものであったが、本答申の「適用範囲」は「9kHzから30MHzの周波数範囲における伝導妨害波の測定方法に関する基本的な技術条件」に限定した。
- (2) 第3章:本答申の「定義」に、測定時間、周波数掃引、周波数走査、掃引時間または、走査時間、周波数掃引幅、掃引速度または走査速度、単位時間あたりの掃引数、観測時間、総観測時間の定義が新規に追加された。
- (3) 前回答申の「第2章 妨害波測定」のうち、「2.3 測定における一般的な必要事項及び条件」が本答申「第6章 測定における一般的要求事項および条件」としてまとめられた。また、前回答申の「第2章 妨害波測定」のうち、「2.4 周波数9kHzから30MHzまでの伝導妨害波測定」が、本答申「第7章 9kHzから30MHzまでの伝導妨害波測定」まとめられた。
- (4) 本答申の「第8章 妨害波の自動測定」は、前回答申では(検討中)であったが、本答申では具体的規定が追加された。
- (5) 付則:前回答申の付則「(情報) 家庭用電器製品および類似製品から発生するVHF帯の妨害波電力を測定する方法の歴史的背景」が削除され、本答申では、新たに以下の付則が追加された。

付則D (情報) 平均値検波器を使用する場合の掃引速度と測定時間

付則E (情報) 擬似回路網を使用する試験配置の改善指針

国際規格 (CISPR 16-2-1 第2版) と国内規格答申案との比較

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
1	3.8 妨害波	削除	定義が抽象的。IEV で規定されており、あえて定義不要。
2	3, 9 同軸ケーブル	削除	公知の事実。
3	3.10 コモンモード電圧 (不平衡妨害波電圧) (各線に関する非対称電圧のベクトル和)	項番変更して、  3.8 コモンモード電圧 (不平衡妨害波電圧) : 2 導体線の仮想中性点と基準接地との間の無線周波電圧 (各線に関する一線大地間電圧のベクトル和の 1 / 2)。2 を超える多数の線に関しては、全ての線をまとめて規定の終端インピーダンスで接地し、その場所において電流変換器を用いて測定した基準接地に対する線全体の実効的な無線周波妨害波電圧 (一線大地間電圧のベクトル和)。	物理的に正確に記した。
4	「3.14 非対称モード (V 端子) 電圧」の項の内、 注 : IEV 161-04-13 参照。	削除	V 端子電圧の代わりに「1 線大地間電圧」を使用したため、V 端子電圧を定義してい



番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
			る IEV は不要。
5	<p>3.18 擬似電源回路網 (AMN)            供試装置の電源線に挿入する回路網で、妨害波電圧を測定する際に、規定の周波数範囲で、規定の負荷インピーダンスを与え、かつ電源から供試装置を高周波的に分離するもの。</p> <p><del>[IEC 161-04-05] を参照。(* 1)</del></p> <p>注：一線大地間電圧を測定するための V 型回路網 (V-AMN)、平衡および不平衡電圧を測定するための Δ 型回路網の二つの基本的な擬似電源回路網がある。線路インピーダンス安定化回路網 (LISN) と V-AMN という語彙は同義語として使用する。<del>無線妨害波に関する製品刊行物の中では Δ 型回路網は使用されていないため、本編では AMN という語彙は V-AMN に対して使用する。(* 2)</del></p>	<p>項番変更して、            3.16 擬似電源回路網 (AMN)</p> <p>(* 1) 2重取り消し線の部分を削除。            (* 2) 2重取り消し線の部分を削除</p>	<p>(* 1) 冗長な記述であり不要。            (* 2) 2重取り消し線の部分はこの用語に該当しない。</p>
6	<p>3.19 重み付け (準尖頭値検波)            尖頭値検波を行ったパルス電圧を、重み付け特性を利用してパルス性妨害波に起因する心理的な影響 (聴覚的あるいは視覚的なもの) に対応する指示値に変換することであり、これは繰り返し周波数に依存する。あるいは、妨害波レベルまたはイミュニティレベルを評価する際の規定方法。</p> <p>注 1. 重み付け特性は、CISPR16-1-1 (* 1) に規定する。</p>	<p>項番変更して、            3.17 重み付け (準尖頭値検波)</p> <p>(* 1) 引用規格 (3) に変更            2重取り消し線の部分を削除。</p>	<p>冗長な記述であり不要。</p>

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
	<del>注 2. 妨害波レベルおよびイミュニティレベルは、IEC50 (161) のレベルの定義による要求事項に従って評価する (IEV 161-03-01, IEV 161-03-11, IEV 161-03-14 参照)。</del>		
7	3.20 連続性妨害波 測定用受信機の間周波出力段において、200ms より長い持続時間を持つ無線周波妨害波であって、準尖頭値検波測定用受信機の指示計の振れが直ちに減衰しないもの。  <del>注 1 [IEV 161-02-11 修正参照]。注 測定用受信機は、CISPR16-1-1 に規定する。</del>	項番変更して、 3.18 連続性妨害波  2 重取り消し線の部分を削除。	冗長な記述であり不要。
8	3.21 不連続性妨害波 計数クリックの測定において、測定用受信機の間周波出力段で、200ms より短い持続時間の妨害波であって、準尖頭値検波測定用受信機の指示計に過渡的な振れを起こすもの。  <del>注 1 インパルス妨害波については IEV 161-02-08 参照。</del> <del>注 2 測定用受信機は、CISPR16-1-1 に規定する。</del>	項番変更して、 3.19 不連続性妨害波  2 重取り消し線の部分を削除。	冗長な記述であり不要。
9	「5.3 基準接地との接続」の項の内、  $L$ : nH で表した導体のインダクタンス $l, b, c$ : cm で表した導体の寸法	2 重取り消し線の部分を削除。	冗長な記述であり不要。

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
	<del>もし、上で述べた長さ条件を満足できない場合には、可能な限り幅を大きく取ること。(</del>		
10	<p>「5.3 基準接地との接続」の項の内、</p> <p>測定周波数範囲における PE チョークと表面電流抑制素子の高周波インピーダンスは、擬似電源回路網の接地インピーダンスと比較して高いこと。<del>定格電流 36 A、1.6 mH のインダクタンスの PE チョークが市場で入手できる。ただし、CISPR16 第 1 部第 2 編 の中では規定していない。挿入損失は付則 E に従って試験できる。(* 1) PE チョークを組み込んだ擬似電源回路網も入手できる。チョークを流れる直流または低周波の電流による PE チョークの飽和を防止するため、PE と RGP の電位差が最小となるよう注意すること。(* 2)</del></p>	<p>(* 1) の部分を削除。 (* 2) の部分を削除。</p>	<p>(* 1) 単なるデータであり、答申に馴染まないので削除</p> <p>(* 2) 電流は流れなく、飽和は無いので、削除。</p>
11	<p>「6.2.2 適合性確認試験」の項の内、</p> <p>もし、この合成値が許容値を超える場合、別の方法、例えば帯域幅の減少、周囲雑音の影響除去手法の適用、周波数の変更など(周囲雑音が存在する中での妨害波測定に対して推奨する手順を CISPR 16 第 2 部第 3 編:2006 の付則 A に規定する)で測定を行うこと。</p>	削除	<p>測定帯域幅を規定の値から変更することや、影響除去方法の適用は、測定結果の誤差の増大や結果の判定に誤解を招くことになる。また、16-2-3 の答申では、付則 A は削除されている。</p>

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
12	<p>6.5.3 妨害波継続時間の測定</p> <p>正確な測定を行うために妨害波の継続時間を測定して、妨害波が不連続性であるかを判断する必要がある。供試装置は適切な擬似電源回路網に接続すること。この擬似電源回路網に測定用受信機を接続し、その中間周波出力にオシロスコープを接続する。オシロスコープの代わりに測定用受信機のゼロスパンあるいは時間分析機能を使用しても良い(図3参照)。あるいは、測定用受信機を使用しない場合、オシロスコープを擬似電源回路網に直接接続する。オシロスコープの時間軸掃引は被試験妨害波によって開始する方がよい。スイッチングが速い供試装置の場合、時間軸は1 ms/div から 10 ms/div の範囲に設定する。また、それ以外の供試装置の場合は、10 ms/div から 200 ms/div の範囲に設定する。妨害波の継続時間はデジタルオシロスコープにより直接記録するか、あるいは表示画面を記録する。</p>	この項を削除	6.5.2 項の「14-1 を参照」で十分である。
13	<p>7.1 序論、 a) 妨害波の測定対象、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- コモンモード(不平衡モード)</li> <li>- ディファレンシャルモード(平衡モード)</li> <li>- 非対称モード(一線大地間電圧)</li> </ul> <p>に関する説明部分</p>	削除	3.8 および 3.9 で既に定義されているので不要。

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
14	7.3.2.2 の c) 項の内、 Y 型擬似回路網 (不平衡擬似回路網 (AAN)、ISN とも呼ばれる)	T 型回路網を加え、 「Y 型擬似回路網 (不平衡擬似回路網 (AAN)、ISN、T 型回路網とも呼ばれる)」 とする。	Y 型回路網は 16-1-2 では T 型回路網と呼ばれている。
15	図 6 の注 3. 供試装置は一つの AMN に接続すること。AMN および ISN の測定用出力端子で、測定用受信機を接続しない端子は 50 Ω で終端すること。AMN は供試装置から 80 cm 離して水平接地面に直接置き、垂直接地面が基準接地面の場合には垂直接地面から 40 cm だけ離して設置する (図 7a 参照)。水平接地面を基準接地面 (供試装置の下 40 cm のところにある) としている場合 (図 7b を参照)、すべての AMN を、供試装置から 80 cm 離して垂直接地面に配列する。80 cm の距離を維持するために、AMN を横方向に移動させなければならないこともある。すべての試験補助装置は第 2 の AMN (必要とする電源供給能力があれば) に接続する。1 個の AMN で必要な電源供給ができない場合には、いくつかの AMN を使用しても良い。	2 重取り消し線の部分を「水平」に変更。	技術的な間違い。
16	「7.4.1 供試装置の配置と擬似回路網への接続」の項の末尾の注	削除	審議経過を表した説明文であるため、答申にそぐわないので削除。

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
	注記： 束ねるか、または無誘導的蛇行のどちらが適しているかの判断規定は規格から削除された。以前の版での規定内容は単純化のために保留されている。無誘導的蛇行手順は束ね手順に比べてインダクタンスが小さくなるが、共振を防止することはできない。このため、この問題は別のプロジェクトで論議する。		
17	「7.4.2.7 測定用補助装置が電源線以外の線に接続されている供試装置の配置」の項の内、  注 3 測定および許容値の適用に関する最終決定は、関連する CISPR 製品規格に従って行うこと。	削除	当然のことであって、答申には不要。
18	「7.5.1 システム測定の一般的手法」の項の内、  被試験システムの導線上の妨害波電圧は、可能ならば擬似回路網で測定すること。電流が 50 A 以下であれば、全く容易に擬似電源回路網を使用することができる。擬似回路網は、可能であれば被試験システムから 80cm 以内に配置すること。多導体電源回路の各線は、擬似電源回路網を通して配線すること。各擬似回路網は測定用端子のところで 50Ω 抵抗で終端されていること。	2重取り消し線の部分を削除。	明らかな間違い。擬似回路網と EUT の距離は 80cm と規定されている。
19	「7.5.2.3 電源接続」の項の内、	2重取り消し線の部分を「接地端子」に変更。	技術的な誤り。

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
	<p>周波数範囲 0.15 MHz から 30 MHz においては、個別に電源供給されている他の装置の安全用接地導体は、50 <math>\mu</math>H 擬似回路網を用いて供試装置から分離すること。通常 of 擬似電源回路網をこのようにフィルタとして使用する場合は、回路網の電源入力端子は基準接地面に接続すること。</p>		
20	<p>「7.5.3 相互接続線における測定」の項の内、装置間の接続線が両端で完全に固定されており、かつ 2 m より短い場合や遮蔽されている場合には、測定を行う必要はない。ただし、遮蔽接続線の場合、その両端は基準接地、すなわち装置の金属筐体に接続されていること。</p>	2重取り消し線の部分を削除。	装置の金属筐体は必ずしも基準接地に接続されていないため、削除。
21	<p>「8.2 一般的測定手順」の項の内、測定対象の全周波数範囲において、準尖頭値検波器を用いて妨害波の最大値を探查すると、膨大な試験時間を要することとなる(6.5.1 参照)。アンテナ高さ掃引のような時間を消費する作業過程は、個々の妨害波周波数に対して必要としない。従って、尖頭値検波器を用いて全周波数範囲を事前掃引し、その測定値が許容値を超えるか、または許容値に近いような周波数に限定して準尖頭値</p>	2重取り消し線の部分を削除。	伝導妨害波測定にアンテナは使用しないので当該部分を削除。

番号	国際規格 (CISPR16-2-1) の項目	答申案	相違の理由
	測定を行い、最大値を測定すべきである。		
22	「8.5 妨害波の最大値検出と本測定」の項の内、 本測定では、準尖頭値検波および <del>または</del> 平均値検波を用いて適切な時間（測定値が許容値付近で変動する場合、少なくとも15秒間）測定し、妨害波の振幅を決定する。	2重取り消し線の部分を削除。	伝導妨害波測定では、準尖頭値検波と平均値検波の両方を使用するため
23	Table A1 及び A2 の最右欄	$\infty$ を $\omega$ に変更	技術的に明らかな間違い。