

【解説】
高調波抑制対策技術指針
(JEAG 9702-2013)
の改定について

2014年7月10日
EMC共通技術専門委員会

本指針の概要と位置付け

高調波抑制対策を円滑に進めるために実務面の具体的運用を図ることを目的とした、**高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン**(以下「特定需要家ガイドライン」と呼ぶ)を解説、補完する民間技術指針であり、以下を目標にし、制定したものである。

- (1) 特定需要家ガイドラインで定性的に記載されている事項について根拠を示しつつ、可能な限り定量化する
- (2) 最新のJISの用語や単位を用いて平易な文章で記載し、読者に理解される技術解説とするため、例題を数多く取り入れる
- (3) 特定需要家ガイドラインに基づく計算に必要な定数について、標準値を提示する

※特定需要家ガイドライン: 高調波抑制対策の基本事項を規定したもので、H6年10月に資源エネルギー庁公益事業部長より通知された。その後、H16年1月に改定され、原子力安全・保安院(当時)より通知された。関連業界に対して遵守義務を課している。

※本指針: JIS C 61000-3-2のように機器製造者側が主に使用する規格と異なり、機器を設置する需要家側が機器を使用するにあたって電力系統への高調波電流の流出を低減する具体的対策を記載した指針である。

指針改定の理由と狙い

- 空調機器や汎用インバータ、スパコン、大型のサーバ・ストレージといった、主にJIS C61000-3-2が適用できない製品の場合、配電系統に接続するにあたって必要な「高調波流出電流計算書」(後述)を作成するために必須なため、該当となる製品を扱っていたメーカーの各部門では一般的に対応してきた内容である。
- 初版(1995年)の高調波抑制対策技術指針では、対象となる製品であっても取説や仕様書等への記載義務はなかったが、様々なパワーエレクトロニクス機器が増加した現在では機器ごとに問い合わせで計算書を作成するのは機器メーカーにとってもユーザにとっても煩雑であり、抽出もれが原因となる高調波障害が起こった場合の改善も大電流を扱うため困難である。
- そこで今回の改正では、必要な情報をあらかじめ製造業者がカタログ・仕様書等に高調波発生機器である旨、換算係数の記載を要求したものである。

高調波抑制対策技術指針(JEAG9702)制定・改定の経緯と区分

1987年:電力基盤強化懇談会(資源エネルギー庁長官の私的諮問機関)において高調波環境目標レベル(6.6kV系統で5%)の提示

1990年6月:電気協同研究会にて高調波環境目標レベル以下を維持するための施策の調査・研究を電気協同研究「電力系統における高調波とその対策」にまとめる

1相当たり20A以下の機器

1994年9月

「家電汎用品高調波抑制対策ガイドライン」制定

高圧又は特別高圧で受電する需要家に設置される1相当たり20Aを超える機器
(例:データセンタ設置の大型サーバ、ストレージ、プリンタ等)

1994年9月「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン(特定需要家ガイドライン)」制定

2004年9月「家電汎用品高調波抑制対策ガイドライン」廃止。代わりにJISC61000-3-2-2005の遵守を通知(経産省)

「JEITA実施要領」を遵守

EU諸国への輸出機器(1相当たり16A以下)
EN61000-3-2を適用

2004年1月「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン(特定需要家ガイドライン)」改定

**特定需要家
ガイドライン対象外**

低圧で受電する需要家に設置される機器

EU諸国への輸出機器
EN61000-3-12の適用

1995年6月 本指針制定

2013年10月 本指針(JEAG9702)改定
(発行は2014年4月)

回路種別・換算係数のカタログへの記載を
で要求

記載例:
本機器は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器(高調波発生機器)です。
回路種別番号33、換算係数1.8になります。

今回改版の主な内容

(1) 新たな知見に基づく検討結果の反映

- ・直列リアクトルによる高調波電流の低減効果、新たな電源回路の追加、ビル全体の最大稼働率の設定、設備減設時の扱い(再計算不要)など

(2) その他の検討結果の反映

- ・製造業者による高調波発生機器の明示に関する規定追加

高調波発生機器の抽出漏れが生じないように、製造業者は、カタログや仕様書などに当該機器が高調波発生機器である旨と高調波発生度合い(換算係数)を明示することを規定した。



要注意

(3) わかり易さの改善

- ・全体構成の見直し
- ・計算・判定等の実施事項をシンプルなフロー図に整理
- ・フロー図の個々のケースに応じた「高調波流出電流計算書」の作成方法追加

指針改定によるメリット

- ユーザ(需要家)のメリット
 - 計算書作成時に、機器メーカーへの個別問い合わせが不要となり、時間及び対応コスト削減が見込める。
- 会員各社のメリット
 - ユーザ(需要家)毎の個別対応にかかる時間及び対応コストの削減が見込める。



メーカー・ユーザ双方にとって
メリットのある改正

※従来は、ユーザ(需要家)から、対象となる機器のメーカーに対して、設置予定機器の換算係数や高調波電流値等の問い合わせがあった。そこでメーカー側はユーザ(需要家)要求毎に機器の換算係数や高調波電流流出計算書の作成・提出などの対応をおこなっていた。

適用範囲(1/2)

本指針は、高圧又は特別高圧で受電する需要家(特定需要家)であって、次のいずれかに該当する場合に適用する。

①新設の場合

②既存の需要家であって、高調波発生機器を新設、増設又は更新する場合

③既存の需要家であって、契約電力相当値又は受電電圧を変更する場合
(減設による契約電力相当値の変更は除く)

※高圧・特別高圧受電の需要家に設置しない機器またはJIS C 61000-3-2適用の機器は対象外となるため、多くのJEITA機器は対象外。



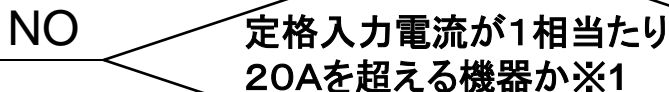
要注意

※ただし、JIS C 61000-3-2の準用品(1相当たりの入力電流が20A超の機器など)を高圧又は特別高圧で受電する需要家(特定需要家)に設置する場合は本指針の適用範囲とする。(当該機器は高調波発生電流の計算対象となる)

適用範囲(2/2)



高圧・特別高圧受電の需要家に設置しない機器
または
JIS C 61000-3-2適用の機器
は対象外！
→ 多くのJEITA機器は対象外



YES

JIS C 61000-3-2
準用機器か

NO

YES

適用外

JIS C 61000-3-2適用

適用対象※2

適用対象

特定需要家ガイドライン及び本指針の適用対象

※2 準用機器は適用対象であるが、JEITAとしては今後対象外になるよう継続的に働きかけていく方針。

※1 定格入力電流が1相当たり20Aを超える機器：

定格入力電圧が単相200Vの場合、定格入力電力が4kVAを超える機器

定格入力電圧が平衡三相200Vの場合、定格入力電力が7kVAを超える機器

非対象となる例

以下の例については対象外

- ・高圧又は特別高圧で受電する需要家(特定需要家)以外に設置する機器
※但し、通常、設置場所別に適用対象/非対象を決めるのは、困難と思われるので、1相当たり20A超の機器は一括適用を推奨。
- ・JIS C 61000-3-2が適用される機器
- ・JIS C 61000-3-2適用の複数機器をラックアップし、合計電流が20Aを超える機器
※機器組み合わせによる対象・非対象の考え方については「付録」に例を挙げた。

【まとめ】 JEITA会員が実施する内容

回路種別毎の換算係数

①回路種別毎の換算係数一覧表を見て、回路種別と換算係数を調べる

回路分類	回路種別	換算係数 K_n	主な利用例	回路分類	回路	
1	三相ブリッジ	6A%変換装置	K11=1	無停電電源装置(サリスタ方式)など	4	単相(コン平滑整流)
		12A%変換装置	K12=0.5			
		24A%変換装置	K13=0.25		単相(コン平滑流方)	
2	単相ブリッジ	直流電流平滑	K21=1.3	交流式電気鉄道車両	5	自励リッジ(電流制御)マトリバー
		混合ブリッジ	K22=0.65			
		均一ブリッジ	K23=0.7			
		6A%変換装置リアクトルなし	K31=3.4	汎用インバータ エレベータ エスカレータ 冷凍空調機 その他一般	5	自励リッジ(電流制御)マトリバー
		6A%変換装置リアクトルあり(交流側)	K32=1.8			
		6A%変換装置リアクトルあり(直流側)	K33=1.8			

②調べた種別と換算係数をカタログまたは仕様書に記載する。
(今回の指針改定で追加された点)

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイド」の対象機器(高調波発生機器)です。
 ・回路分類 : 4
 ・回路種別No. : 44 単相ブリッジ(コンデンサ平滑全波整流)リアク
 ・換算係数 : 1.3

③回路種別10の場合のみ
実測及び高調波発生機器製造業者申請書の作成が必要

高調波発生機器製造業者申請書

高調波発生機器の名称	パッケージエアコン	計算書(その1)の機器No.	3	お客さま名	○○ビル株式会社						
				業種	テナントビル						
高調波発生機器種別				基本入力電流に対する高調波電流発生量 [%]							
製造業者名	型式	定格入力容量 [kVA]	回路電圧 [V]	次数(n)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次
○○株式会社	*****	9.5	200	高調波電流発生率 [%]	15.5	6.7	4.3	2.6	2.4	1.7	1.5
機器の基本回路図 (高調波発生回路を中心に記載する)				換算係数は、次式により求める。 $K_n = \frac{\sqrt{2(n \times \%I_n)^2}}{139.4}$ 高調波成分の発生量を表したスペクトラム図							
直流リアクトル(DCL)付				上表の高調波電流発生量は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイド」第2表「個別機器の高調波電流発生量」における <input checked="" type="checkbox"/> 3. 三相ブリッジ(コンデンサ平滑)のリアクトルあり(直流側) <input type="checkbox"/> 3. 三相ブリッジ(コンデンサ平滑)のリアクトルあり(交・直流) の値に「インバータ駆動圧縮機の容量/機器の定格容量」の比							

高圧又は特別高圧で受電する需要家の
高調波抑制対策ガイドラインの
内容について
(概要)

本指針の構成

第1章 総則

第100節 目的

第101節 適用範囲

第102節 用語の解説

第103節 本指針の基本的な考え

第2章 ガイドラインの適合判定

第200節 適合判定の対象

第201節 第1ステップ(等価容量による判定)

第202節 第2ステップ(高調波流出電流による判定)

第3章 具体的な検討事項

第300節 計算例、記載例

主な用語の解説(1 / 2)

・高調波環境目標レベル

我が国の電力系統における高調波発生許容レベルであり、総合電圧ひずみ率が6.6kV配電系統で5%、特別高圧系統で3%

・等価容量 P_0

特定需要家ガイドライン適合判定の簡易判定に用いる値

需要家が有する高調波発生機器の容量を6パルス変換装置容量に換算し、これを総和したもの

・等価容量の限度値(9ページ参照)

等価容量による特定需要家ガイドライン適合判定の基準値であり、高調波流出電流が上限値以下と見なせる等価容量の値

・換算係数 K (12ページ参照)

高調波発生機器からの高調波発生度合いを示した値(高調波発生機器の回路種別毎の値)(6パルス変換装置から発生する高調波電流によって生じる総合電圧ひずみ率を1とする。)

主な用語の解説(2/2)

- ・高調波流出電流の上限値(11ページ参照)

高調波流出電流(需要家の受電点においてその需要家から電力系統に流出する高調波電流)による特定需要家ガイドライン適合判定の基準値

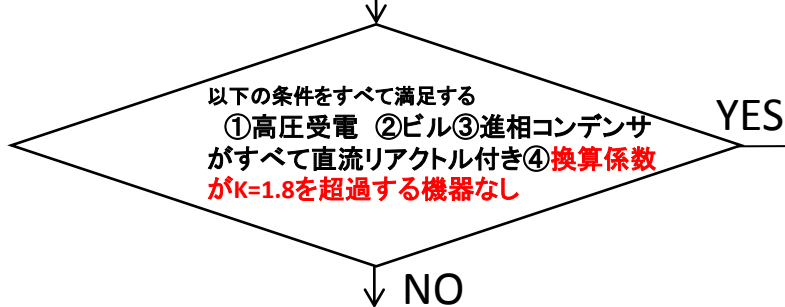
- ・契約電力相当値

高調波流出電流の上限値を算出するため、「契約電力相当値1kW当たり
の高調波流出電流の上限値[mA/kW]」に乘じる値

適合判定(第1ステップ:等価容量による判定)

「高調波流出電流計算書(その1)を使用」

高調波発生機器の抽出および換算係数の確認



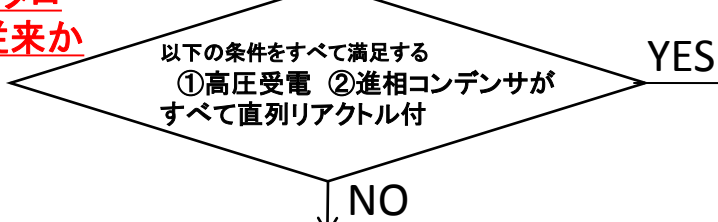
※機器の換算係数はメーカー側から
要提示(カタログ・仕様書等に記載)

検討終了

等価容量の計算 $P_0 = \sum K_i \cdot P_i$

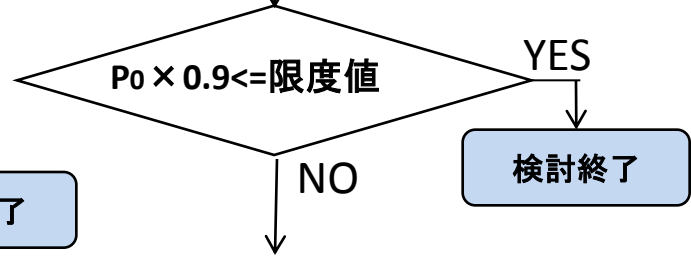
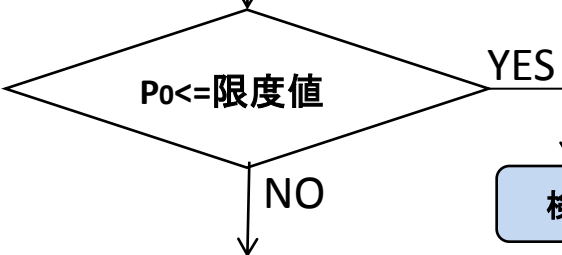
K_i ; 換算係数 P_i ; 定格容量[kVA]
 i : 回路種別No.

※機器の定格容量、台数を
メーカー側から要提示(カタロ
グ・仕様書等に記載:従来か
ら実施)



※限度値

- 6.6kV受電: 50kVA
- 22.33kV受電: 300kVA
- 66kV以上受電: 2000kVA



第2ステップ(高調波流出電流による判定)へ

適合判定 (第2ステップ: 高調波流出電流による判定)

「高調波流出電流計算書(その1)を使用」

個別機器の定格運転状態の高調波発生電流の計算

※通常は第5次、第7次のみ
(本指針に回路種別毎の高調波電流発生量掲載)
※回路分類10以外は実測不要

需要家からの高調波流出電流 I_n (mA) の計算 (簡易計算)

① 個別機器の最大稼働率を把握できる場合

$$I_n = \sum (I_{nj} \times k_j) \times \beta \quad k_j: \text{機器}j\text{の最大稼働率} \quad \beta: \text{ビルの規模による補正率}$$

② 個別機器の最大稼働率を把握できない場合

$$I_n = \sum (I_{nj}) \times k \times \beta \quad k: \text{当該需要家の機器全体の最大稼働率}$$

以下の条件をすべて満足する
① 高圧受電 ② 進相コンデンサがすべて直列リアクトル付

YES

NO

$I_n \leq \text{上限値}$

YES

検討終了

NO

$I_n \times \gamma_n \leq \text{上限値}$

YES

検討終了

γ : 低減係数

NO

「高調波流出電流計算書(その2)を使用」

高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討

- a. 機器への分流による高調波電流の低減効果
- b. 直列リアクトル付進相コンデンサへの流入による高調波電流の低減効果
- c. 抑制対策: ・多パルス化 ・フィルタ設置など

$I_n \leq \text{上限値}$

YES

検討終了

NO

追加対策又は対策方法の変更

※上限値 (mA) は、次ページの1kW当たりの上限値に契約電力相当値 (kW) を乗じて算出 (第5次、第7次毎に算出)

高調波流出電流の上限値

表1 契約電力1kW当たりの高調波流出電流上限値

(単位：mA/kW)

受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	23次超過
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
66kV	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
77kV	0.50	0.36	0.23	0.19	0.15	0.13	0.11	0.10
110kV	0.35	0.25	0.16	0.13	0.10	0.09	0.07	0.07
154kV	0.25	0.18	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05
220kV	0.17	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03
275kV	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02

回路種別毎の換算係数一覧表

回路分類	回路種別		換算係数 K_i	主な利用例	回路分類	回路種別		換算係数 k_i	主な利用例
1	三相ブリッジ	6パルス変換装置	$K_{11}=1$	無停電電源装置 (サイリスタ方式) など	4	単相ブリッジ (コンデンサ 平滑・倍電圧 整流方式)	リアクトルなし	$K_{41}=2.3$	汎用インバータ 冷凍空調機 その他一般
		12パルス変換装置	$K_{12}=0.5$				リアクトルあり(交流側)	$K_{42}=0.35$	
		24パルス変換装置	$K_{13}=0.25$			単相ブリッジ (コンデンサ 平滑・全波整 流方式)	リアクトルなし	$K_{43}=2.9$	汎用インバータ その他一般
2	単相ブリッジ	直流電流平滑	$K_{21}=1.3$	交流式電気鉄道 車両			リアクトルあり(交流側)	$K_{44}=1.3$	
		混合ブリッジ	$K_{22}=0.65$		5	自励三相ブ リッジ (電圧形・電 流形PWM制 御) マトリクスコン バータ	-	$K_5=0$	無停電電源装置 (PWMコンバータ方 式) 通信用電源装置 エレベータ エスカレータ 系統連系用分散電源
		均一ブリッジ	$K_{23}=0.7$						
3	三相ブリッジ (コンデンサ 平滑)	6パルス変換装置 リアクトルなし	$K_{31}=3.4$	汎用インバータ エレベータ エスカレータ 冷凍空調機 その他一般	6	自励単相ブ リッジ(電圧形 PWM制御)	-	$K_6=0$	通信用電源装置 交流式電気鉄道車両 系統連系用分散電源
		6パルス変換装置 リアクトルあり(交流側)	$K_{32}=1.8$						
		6パルス変換装置 リアクトルあり(直流側)	$K_{33}=1.8$		7	交流電力調 整装置	抵抗負荷	$K_{71}=1.6$	無効電力調整装置 大型照明装置 加熱器
		6パルス変換装置 リアクトルあり(交・直流側)	$K_{34}=1.4$				リアクトル負荷 (交流アーク炉用を除く)	$K_{72}=0.3$	
		12パルス変換装置 リアクトルなし	$K_{35}=0.8$		8	サイクロコン バータ	6パルス変換装置相当	$K_{81}=1$	電動機(圧延用、セメ ント用)
		12パルス変換装置 リアクトルあり(交流側)	$K_{36}=0.65$				12パルス変換装置相当	$K_{82}=0.5$	
		12パルス変換装置 リアクトルあり(直流側)	$K_{37}=0.8$		9	交流アーク炉	単独運転	$K_9=0.2$	製鋼用
		12パルス変換装置 リアクトルあり(交・直流側)	$K_{38}=0.65$						
		24パルス変換装置 リアクトルなし	$K_{39}=0.5$		10	その他	-	$K_{10}=申告値$	空調機 鉄鋼プラント
		24パルス変換装置 リアクトルあり(交流側)	$K_{310}=0.3$						
		24パルス変換装置 リアクトルあり(直流側)	$K_{311}=0.4$						
		6パルス変換装置 リアクトルなし(交・直流側)	$K_{312}=0.3$						

※ i : 回路種別No.

「回路分類10」の場合の対応

回路構成や制御方式が特殊な場合や複数の回路分類で構成される場合等、回路分類1～9に該当しない機器は、「回路分類10」に分類され、製造業者からの申告値に基づき、高調波電流を計算することとなる。

このため、製造業者は、「高調波発生機器製造業者申請書」により機器の高調波電流流出量を提示する必要がある。

(回路分類10以外は、本指針に回路種別毎の高調波電流発生量が掲載されているため、高調波電流の実測や高調波電流流出量の提示は不要)

本指針では、「回路分類10」の例として、ビル用マルチエアコン、ビル用マルチエアコンにアクティブフィルタ又はアクティブコンバータを取り付けた事例、鉄鋼プラント用変速ドライブ装置の事例を掲載している。

高調波流出電流計算書(その1)

(様式-1)

JEITA会員
各社は記載不要

〈様式-1〉

高調波流出電流計算書(その1)

申込年月日	年	月	日
受付No.			
受付年月日	年	月	日

お客さま名 _____ 業種 _____ 受電電圧 _____ kV 契約電力相当値 ① _____ kW 補正率 β _____ ※1

高調波発生機器				第1ステップ								第2ステップ								
No.	機器名称	製造業者	型式	相数	② ※2 定格入力 容量 [kVA]	③ 台数	④=②×③ 定格入力 容量 (合計) Pi [kVA]	⑤ 回路種別No.	⑥ 換算係数 Ki	⑦=④×⑥ 等価 容量 Ki×Pi [kVA]	⑨ ※2 定格入力 電流 (受電電圧 換算値) [mA]	⑩ 最大 稼働率 k [%]	⑪=⑨×高調波発生量×⑩ 高調波流出電流[mA]							
													5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

〈記入方法〉

第1ステップ

- 高調波発生機器を全て抽出し、必要事項を記入する。
- 回路種別No.10の機器は、当該機器の製造業者が作成する〈様式-3〉、カタログ、仕様書等により、換算係数、高調波電流発生量を確認する。
- 次のⅠ～Ⅳのうち、該当条件にチェックマークを記入する。
 - Ⅰ. 高圧受電 □ Ⅲ. 進相コンデンサが全て直列リアクトル付
 - Ⅱ. ビル □ Ⅳ. 換算係数Ki=1.8を超過する機器なし
- Ⅰ～Ⅳ全て該当する場合は、⑦以降の検討は不要。
- ⅠかつⅢに該当する場合は、低減係数0.9を適用し、⑧'を計算する。
- 限度値 50kVA(6.6kV受電)、300kVA(22.33kV受電)、2,000kVA(66kV以上受電) により判定する。
- P₀(⑧又は⑧') > 限度値 となる場合は、第2ステップへ

第2ステップ

- 対象次数:高次の高調波が特段の支障とならない場合は、第5次および第7次とする。
- ⅠかつⅢに該当する場合は、低減係数 γ_n ($\gamma_5=0.7, \gamma_7=0.9, \gamma_{11}$ 以上は1.0)を適用し、⑩を計算する。
- 高調波流出電流(⑩又は⑩') > 高調波流出電流の上限値(⑩) となる場合は、指針202-1の2.の「(4) 高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討」を実施し、この内容を計算書(その2)に記載する。詳細計算では、低減係数 γ_n を適用できないため、⑩'ではなく⑩の値をもとにして検討する。

⑧ = Σ ⑦ 合計 P₀
 ⑧' = ⑧ × 0.9 (ⅠかつⅢに該当する場合)
 限度値 [kVA]
 第2ステップの検討要否判定

⑫ 合計 I_n
 ⑬ = ⑫ × β
 ⑭ = ⑬ × γ_n
 対策要否判定

高調波流出電流の上限値

⑮=契約電力相当値1kW当たりの高調波流出電流の上限値×①								
次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
上限値 [mA]								

- ※1 「ビル」の規模による補正率をいう。
- 高圧受電のビルであって契約電力相当値が2,000kW以下の場合、 β に表202-3-3の値を適用する。これ以外のビルは電力会社との協議により β を決定する。また、ビル以外の場合は、1を適用する。
- ※2 厳密には、②に基本波入力容量、⑨に基本波入力電流を用いて計算することが望ましいが、定格入力容量、定格入力電流を用いて計算してもよい。

作成者 _____

高調波流出電流計算書(その1) (様式-1)(記載事例)

JEITA会員
各社は記載不要

高調波流出電流計算書(その1)

<様式-1>

お客さま名 | ○○ビル | 業種 | 事務所 | 受電電圧 | 6.6 kV | 契約電力相当値 ① | 220 kW | 補正率β | 1 | ※1

申込年月日	年	月	日
受付No.			
受付年月日	年	月	日

第1ステップ				第2ステップ																
No.	機器名称	製造業者	型式	② ※2				⑤	⑥	⑦-①×⑧	⑨ ※2		⑩=①×高調波発生量×⑪							
				相数	定格入力容量 [kVA]	台数	定格入力容量 (合計) Pi [kVA]				回路種別No.	換算係数 Ki	等価容量 K _i ×P _i [kVA]	定格入力電流 [mA]	最大稼働率 [%]	高調波流出電流[mA]				
											5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次		
1	ビル・マルチエアコン	*****	*****	3	13.1	6	78.6	33	1.8	141.5	6,876	55	1,135	492						
2	エレベータ	*****	*****	3	6.77	1	6.77	31	3.4	23.0	592	25	96	61						
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				

<記入方法>

第1ステップ

- 高調波発生機器を全て抽出し、必要事項を記入する。
- 回路種別No.10の機器は、当該機器の製造業者が作成する(様式-3)、カタログ、仕様書等により、換算係数、高調波電流発生量を確認する。
- 次のI~IVのうち、該当条件にチェックマークを記入する。
 - I. 高圧受電 III. 進相コンデンサが全て直列リアクトル付
 - II. ビル IV. 換算係数Ki=1.8を超過する機器なし
- I~IV全て該当する場合は、⑦以降の検討は不要。
- IかつIIIに該当する場合は、低減係数0.9を適用し、⑧'を計算する。
- 限度値 50kVA(6.6kV受電)、300kVA(22.3kV受電)、2,000kVA(66kV以上受電) により判定する。
 - P₀(⑧'又は⑧') > 限度値 となる場合は、第2ステップへ

第2ステップ

- 対象次数:高次の高調波が特段の支障とならない場合は、第5次および第7次とする。
- IかつIIIに該当する場合は、低減係数γ₁(γ₁=0.7, γ₁=0.9, γ₁以上は1.0)を適用し、⑩を計算する。
- 高調波流出電流(⑩又は⑩') > 高調波流出電流の上限値(⑬) となる場合は、指針202-1の2.の「(4) 高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討」を実施し、この内容を計算書(その2)に記載する。詳細計算では、低減係数γ₂を適用できないため、⑭ではなく⑬の値をもとにして検討する。

⑧=Σ⑦ 合計 P₀ 164.5
 ⑧'=⑧×0.9 (IかつIIIに該当する場合) 148.1
 限度値 [kVA] 50
 第2ステップの検討要否判定 要

⑨ 合計 I_n 1,231
 ⑩=⑨×β 1,231
 ⑩=⑩×γ_a 862
 第2ステップの検討要否判定 要

⑬=契約電力相当値1kW当たりの高調波流出電流の上限値×①								
次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
上限値 [mA]	770	550						

※1「ビルの規模による補正率」をいう。
 高圧受電のビルであって契約電力相当値が2,000kW以下の場合、⑬に表202-3-3の値を適用する。
 これ以外のビルは電力会社との協議によりβを決定する。また、ビル以外の場合は、Iを適用する。
 ※2 厳密には、②に基本入力容量、③に基本入力電流を用いて計算することが望ましいが、定格入力容量、定格入力電流を用いて計算してもよい。

作成者
 ○○電気工事 ○○太郎

高調波流出電流計算書(その2) (様式-2)

JEITA会員
各社は記載不要

高調波流出電流計算書(その2)

<様式-2>

お客さま名		業種	受電電圧	kV	契約電力相当値	kW	補正係数 β	申込年月日	年	月	日				
								受付No.							
								受付年月日	年	月	日				
概内単線結線図 記載情報例 受電点短絡容量、電圧、三相・単相別、周波数、変圧器(容量、台数、1次・2次電圧、%インピーダンス)、 送電コンデンサ(容量、台数、直列リアクトル容量)、自家用発電機(容量、台数、%インピーダンス)	高調波発生機器、受電用変圧器、高調波を低減する機器の設置位置・諸元・ 電気定数等、計算に必要な情報を必ず記載する。		高調波流出電流の詳細計算 と抑制対策の検討		指針202-1の2.の「(4) 高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討」の実施結果として、 高調波流出電流の計算過程を具体的に記載する。										
								5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
計算書(その1)の高調波流出電流 [mA]															
低減後の高調波流出電流 [mA]															
高調波流出電流の上限値 [mA]															
対策要否判定															

(注)本様式により難い場合は、別の様式を用いてもよい。

高調波流出電流計算書(その2)

(様式-2) (記載事例)

JEITA会員
各社は記載不要

高調波流出電流計算書(その2)

<様式-2>

お客さま名	〇〇ビル	業種	事務所	受電電圧	6.6 kV	契約電力相当値	220 kW	補正係数β	1
-------	------	----	-----	------	--------	---------	--------	-------	---

申込年月日	年	月	日
受付№			
受付年月日	年	月	日

構内単線結線図 高調波発生機器、受電用変圧器、高調波を低減する機器の設置位置・諸元・電気定数等、計算に必要な情報を必ず記載する。

記載情報例
受電点短絡容量、電圧、三相・単相別、周波数、変圧器(容量、台数、1次・2次電圧、%インピーダンス)、進相コンデンサ(容量、台数、直列リアクトル容量)、自家発電電機(容量、台数、%インピーダンス)

第5次高調波に対するインピーダンスマップ

高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討 指針202-1の2の「(4) 高調波流出電流の詳細計算と抑制対策の検討」の実施結果として、高調波流出電流の計算過程を具体的に記載する。

1. 機器への分流
計算は%法(10MVAベース)とする。
受電点から見た電力系統側の第5次高調波インピーダンス
$$\%Z_{S5} = j \frac{100 P_N}{P_S} \times n = j \frac{100 \times 10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6.6 \times 12.5 \times 10^3} \times 5 = j 35.0 [\%]$$

動力変圧器の第5次高調波インピーダンス
$$\%Z_{T5} = j \frac{\%Z_T P_T}{P_T} \times n = j \frac{2.13 \times 10 \times 10^3}{200} \times 5 = j 532.5 [\%]$$

動力変圧器の低圧側から見た電力系統側の第5次高調波インピーダンス
$$\%Z_{ST5} = \%Z_{S5} + \%Z_{T5} = j 35.0 + j 532.5 = j 567.5 [\%]$$

直列リアクトル付進相コンデンサの第5次高調波インピーダンス
$$\%Z_{LCS5} = j \frac{100 P_N}{Q_C} \times \left(\frac{100}{100 - \%Z_L} \right)^2 \times \left(\frac{\%Z_L}{100 - \%Z_L} \times n - \frac{1}{n} \right) = j \frac{100 \times 10 \times 10^3}{31.9 \times 2} \times \left(\frac{100}{100 - 6} \right)^2 \times \left(\frac{6}{100} \times 5 - \frac{1}{5} \right) = j 1,774 [\%]$$

直列リアクトル付進相コンデンサへの分流による第5次高調波電流の低減率
$$\alpha_5 = \frac{\%Z_{LCS5}}{\%Z_{ST5} + \%Z_{LCS5}} = \frac{j 1,774}{j 567.5 + j 1,774} = 0.758$$

直列リアクトル付進相コンデンサへの分流を加味した第5次高調波流出電流
$$I_5 \times \alpha_5 = 1,231 \times 0.758 = 933 [\text{mA}]$$

2. 電力系統からの進相コンデンサへの流入
表 202-1-2より高圧系統の第5次高調波電圧 V_5 を2.0%とし、電力系統から直列リアクトル付進相コンデンサへの流入を加味した第5次高調波電流を求める。
動力変圧器と直列リアクトル付進相コンデンサの第5次高調波インピーダンス
$$\%Z_{HT5} = \%Z_{T5} + \%Z_{LCS5} = j 532.5 + j 1,774 = j 2,306 [\%]$$

電力系統から直列リアクトル付進相コンデンサへ流入する第5次高調波電流
$$I_5' = \frac{P_5 \times \%Z_{HT5}}{\sqrt{3} \times P_5 \times \%Z_{HT5}} = \frac{10 \times 10^3 \times 2.0}{\sqrt{3} \times 6.6 \times 2,306} = 1,000 = 759 [\text{mA}]$$

直列リアクトル付進相コンデンサへの流入を加味した第5次高調波電流
$$I_5 - I_5' = 933 - 759 = 174 [\text{mA}]$$

3. 詳細計算した高調波流出電流による判定
174 [mA] ≦ 上限値 (770 [mA])
また、第7次については「高調波流出電流計算書(その1)」で上限値以下になるため、「検討終了」とする。

	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
計算書(その1)の高調波流出電流 [mA]	1,231							
低減後の高調波流出電流 [mA]	174							
高調波流出電流の上限値 [mA]	770							
対策要否判定	否							

(注)本様式により足りない場合は、別の様式を用いてもよい。

高調波発生機器製造業者申請書 (様式-3)

「回路分類10」の
機器は要記載

高調波発生機器製造業者申請書

<様式-3>

高調波発生機器の名称		計算書(その1)の機器No.		お客さま名		申込年月日		年		月		日	
				業種		受付No.							
						受付年月日		年		月		日	

高調波発生機器諸元				基本波入力電流に対する高調波電流発生量 [%]									換算係数K _i
製造業者名	型式	定格入力容量 [kVA]	回路電圧 [V]	次数(n)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次	
				高調波電流発生率(%)									

機器の基本回路図 (高調波発生回路を中心に記載する)	換算係数K _i は、次式により求める。 $K_i = \frac{\sqrt{\sum(n \times \%I_n)^2}}{139.4}$
	高調波成分の発生量を表したスペクトラム図

高調波発生機器製造業者申請書 (様式-3) (記載事例)

「回路分類10」
の機器は要記載

高調波発生機器製造業者申請書

高調波発生機器の名称		パッケージエアコン	計算書(その1)の機器No.	3
製造業者名		型式	定格入力容量 [kVA]	回路電圧 [V]
○○株式会社		*****-*****	9.5	200

お客さま名	○○ビル株式会社
業種	テナントビル

申込年月日	年 月 日
受付No.	
受付年月日	年 月 日

高調波発生機器諸元							
製造業者名	型式	定格入力容量 [kVA]	回路電圧 [V]	基本波入力電流に対する高調波電流発生量 [%]			
○○株式会社	*****-*****	9.5	200	5次	7次	11次	13次
				17次	19次	23次	25次
				15.5	6.7	4.3	2.6
				2.4	1.7	1.5	1.1

高調波発生電流発生率 [%]	0.91
----------------	------

機器の基本回路図 (高調波発生回路を中心に記載する)

換算係数K_iは、次式により求める。

$$K_i = \frac{\sqrt{\sum (n \times \%I_n)^2}}{139.4}$$

高調波成分の発生量を表したスペクトラム図

上表の高調波電流発生量は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン附属書」の第2表「個別機器の高調波電流発生量」における

3. 三相ブリッジ(コンデンサ平滑)の「リアクトルあり(直流側)」

3. 三相ブリッジ(コンデンサ平滑)の「リアクトルあり(交・直流側)」

の値に「インバータ駆動圧縮機の容量/機器の定格容量」の比率を乗じたものです。

当該機器の容量比率は、以下の値で計算しております。

- ・インバータ駆動圧縮機の容量 : 4.9 kVA
- ・機器の定格容量 : 9.5 kVA
- ・容量比率 : 4.9 / 9.5 = 0.516

<解説>換算係数K_iの算出方法

- ・インバータ駆動部は、回路分類3「三相ブリッジ(コンデンサ平滑)」の「リアクトルあり(直流側)」換算係数はK33に該当する。(表201-2-1 換算係数 を参照)
- ・換算係数K33の第5次高調波発生量は、30%であるが容量比率0.516を乗じて15.5%を求める。(表202-4-3 「三相ブリッジ(コンデンサ平滑)」の高調波電流発生量 を参照)
- ・各次数を同様に計算し、最後に6乗ルズ換算係数の計算式に代入し、K_iを求める。

需要家に提供するカタログ、仕様書等への記載内容 (案)

本装置(機器)は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器(高調波発生機器)です。*(入力電流が1相当たり20Aを超える機器が対象)*

- ・回路分類 : (1~10を記入)
- ・回路種別No. : (回路種別No.とAC入力電源回路の種別を記載)
- ・換算係数 : (回路種別に対応した換算係数を記載)

〈記載例1〉

本装置は、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」対象機器(高調波発生機器)です。

- ・回路分類 : 4
- ・回路種別No. : 44 単相ブリッジ(コンデンサ平滑全波整流)リアクトル有り(交流側)
- ・換算係数 : 1.3

需要家に提供するカタログ、仕様書等への記載内容 (案)

〈記載例2〉(回路分類10の場合は「高調波発生機器製造業者申告書」の提出が必要)

本装置は、
「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」
対象機器(高調波発生機器)です。

- ・回路分類 : 10
- ・回路種別No. : その他 一次側にアクティブフィルタ取り付け
- ・換算係数 : 0.2

その他: JEITA会員各社が製造または販売する機器の対策(推奨事項)

本指針には、機器に対する高調波抑制の具体的な対策要求はないが、電力系統への高調波電流の流出をできるだけ少なくするために、機器側としても以下の対策を実施することが望ましい。

1. JIS C 61000-3-2を準用することによる高調波電流発生量の低減
2. 機器の入力電源回路の換算係数は $K=1.8$ 以下の電源回路の採用
3. 機器の入力電源回路の換算係数は、できるだけ $K=0$ に近い電源回路の採用。
(方式として自励(単相/三相)ブリッジ PWM制御方式が望ましい)

付録

機器組み合わせによる
本指針の適用・非適用の例

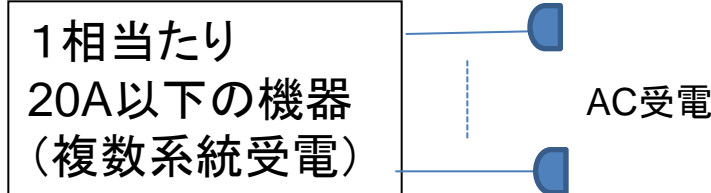
本指針対象外(対応不要)

JIS C 61000-3-2適合品

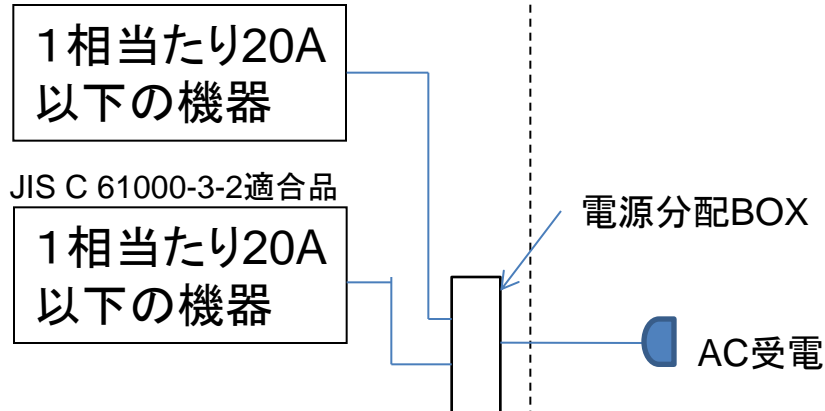


既に製品として(型番あり)
JIS C 61000-3-2の適合機器
については対象外

JIS C 61000-3-2適合品



JIS C 61000-3-2適合品

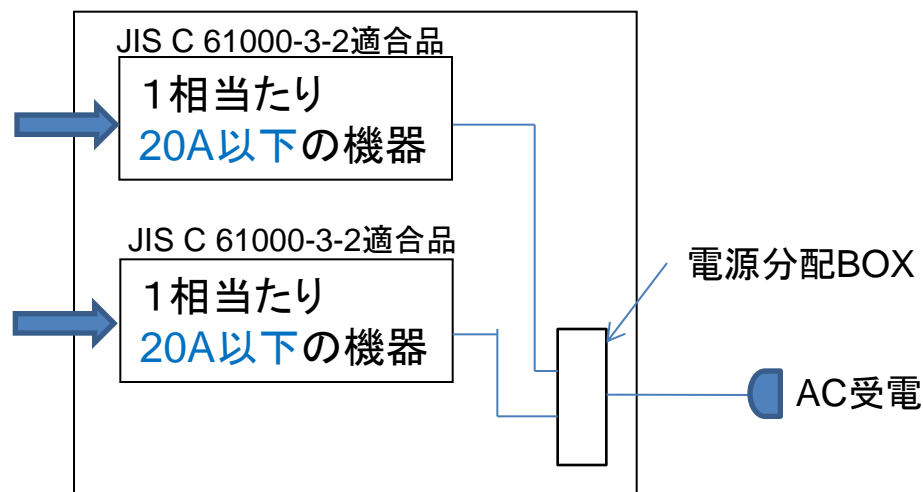


ラック実装機器(製品の集合体)

本指針対象外（対応不要）

既に製品として、
JIS C 61000-3-2
に適合（型番あり）

既に製品として、
JIS C 61000-3-2に
適合（型番あり）



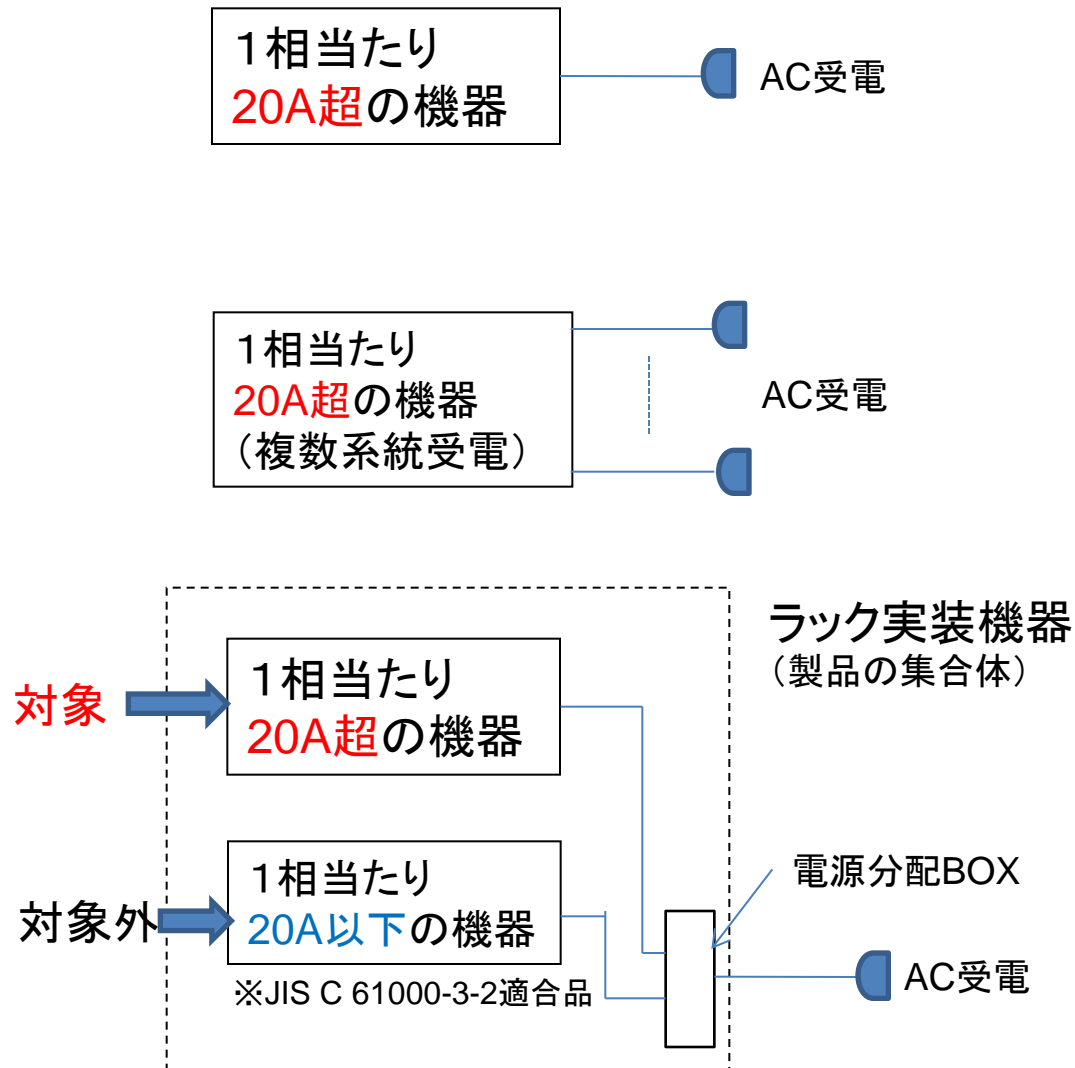
1相あたり20Aを超える製品（型番あり）

※本製品は、JIS C 61000-3-2適合製品を組み合わせた製品なので、本指針対象外と見なす。

ただし、カタログ等に以下の記述を記載することを推奨。
「本製品は、1相あたり20Aを超える機器ですが、個々のユニットが「高調波電流規格 JIS C 61000-3-2適合品」であり、本製品はその組み合わせであるため、「高調波電流規格 JIS C 61000-3-2適合品」としています。」

本指针对象(要対応)の例

(ただし、特定需要家以外に設置される機器は対象外)

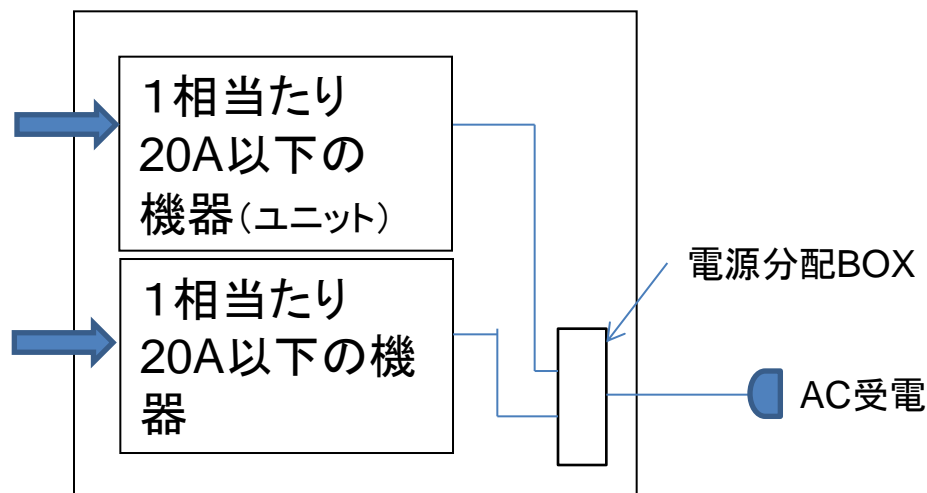


本指針対象(要対応)の例

(ただし、特定需要家以外に設置される機器は対象外)

JISC61000-3-2に
非適合または不明
(準用品も含む)

既に製品として、
JISC61000-3-2に
適合



1相当たり20Aを超える製品(型番あり)

[解説]

1相当たり20A以下の機器の組み合わせで、一つの製品(1相当たり20A超)として販売する場合、その中の機器(ユニット)のひとつがJISC61000-3-2に非適合(準用も含む)または不明の場合は、適合製品の組み合わせではないので、本指針の対象となる。(対応が必要)

なお、この場合、「回路分類10」となり、「高調波発生機器製造業者申請書」により製品としての高調波電流流出量を提示する必要がある。

END