

通信装置の給電インタフェースに関する  
テクニカルリクワイヤメント  
第 1.3 版

TR176001 号

2023 年 6 月 5 日制定

日本電信電話株式会社

## はじめに

本資料は、NTTグループで使用する通信装置の給電インタフェース条件における推奨基準を述べたものです。

本文中に記載する内容は、通信システムに対する給電系全体の信頼性を確保する上で必要とされるものです。

なお、本資料に記載されている内容は、関連規格の改定時、最新技術の導入時、物品に対する要求条件の変更等により予告なく変更する場合があります。

本資料の内容についての問合せ先は次の通りです。

日本電信電話株式会社 宇宙環境エネルギー研究所  
環境負荷ゼロ研究プロジェクト  
E-mail power-system-tr@ml.ntt.com

2023 日本電信電話株式会社  
本資料を無断で複製または転載することを禁じます。

1	概要	1
2	引用規格等及び用語の定義	1
2.1	引用規格等	1
2.2	用語の定義	1
3	通信装置への給電種別	3
4	直流を入力とする通信装置についての技術条件	3
4.1	通信装置のインタフェース条件	3
4.2	通信装置の機能条件	7
4.3	通信装置の動作条件	8
4.4	通信装置の動作電流値の表記について	8
5	交流を入力とする通信装置についての技術条件	9
5.1	通信装置のインタフェース条件	9
5.2	通信装置の機能条件	9
5.3	通信装置の動作条件	9

## 1 概要

本テクニカルリクワイアメント(以下TRと呼ぶ)は、信頼性の高い通信サービスを提供するために、通信装置に関わるインタフェース条件や機能条件について、必要な技術基準を示すものである。

## 2 引用規格等及び用語の定義

### 2.1 引用規格等

・JIS C 61000-3-2

限度値-高調波電流発生限度値(1相当)入力電流が20A以下の機器)

### 2.2 用語の定義

本TRにおいて使用する用語について以下の通り定義する。

用語	定義
通信装置	交換装置や伝送装置等の主に音声等を通信する装置、及びルータ、サーバ、スイッチ等の主にデータ等を通信する装置。
データコム装置	通信装置のうちルータ、サーバ、スイッチ等の装置、および周辺装置(DSU、DSLAM、ONU等)等の主にデータ等を通信する装置。
大容量データコム装置	データコム装置の中で搭載電源1ユニット当たりの消費電力が1.8kW超6.7kW以下の装置。片系の搭載電源停止時などに一時的に1.8kWを超える装置も含む。
直流電源装置	通信装置へ直流電力を供給するための装置。
電流分配装置	直流電力を各通信装置に分岐供給する装置。
通信装置の搭載電源	通信装置に搭載され、直流電源装置から供給される直流電力を通信装置内の各部で使用する電圧に変換する電源。
プリチャージ回路	通信装置の入力端への電圧印加時及び通信装置の電源スイッチ投入時に、通信装置の搭載電源の入力コンデンサを充電する突入電流を防止するための回路のこと。ソフトスタート回路と呼ばれることもある。
電圧低下	電圧の絶対値が低下すること。
シャットダウン	通信装置の入力端の電圧が通信装置の動作電圧範囲を逸脱した際に、通信装置の全体、あるいは、一部への給電を強制的に遮断すること。

用語	定義
コンデンサ収容箱	発振や突入電流等の急峻な電流変化による電圧変動を抑制するコンデンサを収容する装置のこと。
コンデンサの定格容量	コンデンサの定格の静電容量値。
コンデンサの実容量	発振抑制のために通信装置に必要なコンデンサ容量の実力値。
コンデンサの搭載容量	通信装置に搭載されているコンデンサの定格容量のことである。初期容量バラつき率、経年劣化、温度依存性、電圧依存性などを考慮して実容量より多くの容量を搭載する必要がある。
搭載電源の2重化	片系(0系または1系)の搭載電源が停止した場合でもサービスが停止しないように搭載電源を2重化した構成のこと。
動作電圧範囲	通信装置の入力端に供給されている電圧が当該範囲内で変動したとしても、通信装置が正常に動作することを保証する電圧範囲のこと。
動作電流値	通信装置及び通信装置に実装されるパッケージが、その最大の消費電力を消費する条件で定常状態で動作しているときに当該通信装置の入力端に供給される電流値。(突入電流等、過渡的な電流は考慮しない。)

### 3 通信装置への給電種別

本TRでは、直流及び交流を入力とする通信装置についての技術条件を示す。ただし、NTTグループでは、給電システムの信頼度、給電効率、経済性を比較すると交流給電に比べて直流給電の方が有利であるので、直流給電を推進している。

## 4 直流を入力とする通信装置についての技術条件

### 4.1 通信装置のインタフェース条件

通信装置に関するインタフェース条件を以下に示す。

#### (1) 定格消費電力と動作電圧範囲

- 【規定 4-1】
- ① 通信装置の搭載電源の定格消費電力は、搭載電源ユニット1台当たり6.7kW以下とする。
  - ② 通信装置は、通信装置の入力端に供給される直流電圧が、表4-1のいずれかの範囲において正常に動作しなければならない。ただし、データコム装置(大容量データコム装置を含む)の動作電圧範囲は、-40.5V～57Vとする。また、通信装置は、通信装置の入力端に供給される直流電圧が各通信装置の定める範囲を逸脱して低下した場合でも、破損してはならない。

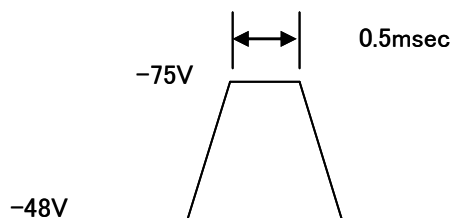
表4-1 通信装置の動作電圧範囲

通信装置の動作電圧範囲	通信装置が破損してはならない範囲
-43V～-53V	0V～-43V
-42V～-53V	0V～-42V
-40.5V～-57V	0V～-40.5V

## (2) 過渡電圧

### 【規定 4-2】

通信装置は、図4-1に示す電圧波形が通信装置の入力端に入力されても、破損しないこと。



注：電圧の上昇・下降時間は規定しない

図4-1 過渡電圧波形

## (3) 給電系インピーダンス

### 【規定 4-3】

通信装置と給電側のインピーダンス条件が不整合であると発振現象が生じる。これを防止するために、以下のいずれかの条件を満足すること。

・大容量データコム装置においては、

- ①各電源ユニットの入力コンデンサ容量の総計が各最大消費電力に対し実容量\*で1W 当たり  $1.5 \mu\text{F}$  以上を具備すること。ただし、定格容量で電解コンデンサ  $1.3 \mu\text{F/W}$  以上を確保する場合を除く。なお、20kHz 以下の可聴帯域フィルタに使用されている負荷側のコンデンサ容量とそのフィルタを通して供給される電力は除外すること。(図 4-2)

\*実容量とは、初期容量バラつき、温度依存性、電圧依存性、経年変化などを考慮して常時確保すべきコンデンサ容量のこと。

- ②図4-3に示す給電系インピーダンスモデルに接続した場合に、発振現象が生じないこと。

・大容量データコム装置以外の通信装置においては、

- ①各電源ユニットの入力コンデンサ定格容量の総計が各最大消費電力に対し、定格容量で1W 当たり  $0.3 \mu\text{F}$  以上となるコンデンサを具備すること。ただし、20kHz 以下の可聴帯域フィルタに使用されている負荷側のコンデンサ容量とそのフィルタを通して供給される電力は除外すること。(図 4-2)

- ②図4-3に示す給電系インピーダンスモデルに接続した場合に、発振現象が生じないこと。

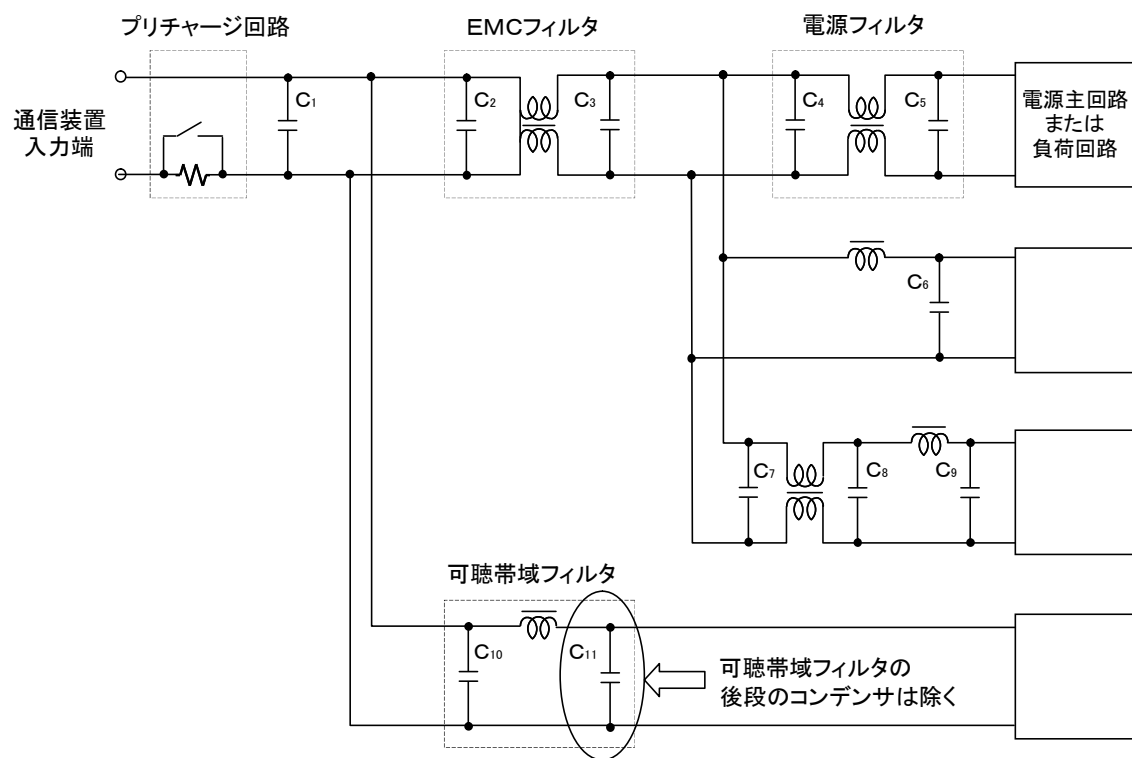
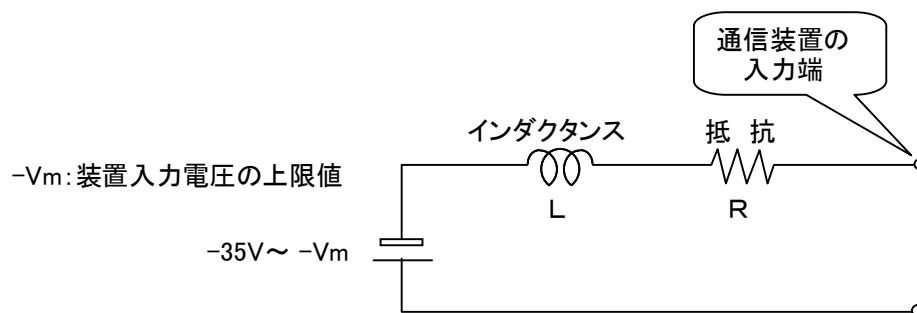


図4-2 通信装置の入力コンデンサの一例





消費電力 定数	$0\text{W} < P \leq 720\text{W}$	$720\text{W} < P \leq 1440\text{W}$	$1440\text{W} < P \leq 1800\text{W}$	$1.8\text{kW} < P \leq 3.8\text{kW}$	$3.8\text{kW} < P \leq 6.7\text{kW}$
R	31mΩ	16mΩ	11mΩ	11mΩ	5.7mΩ
L	19μH	9.6μH	6.4μH	17μH	9.0μH

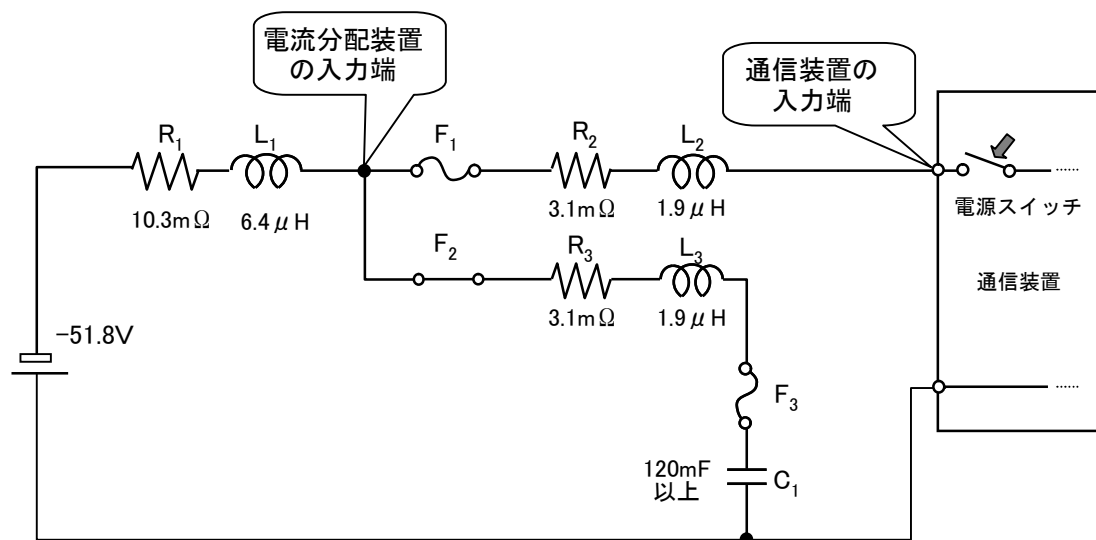
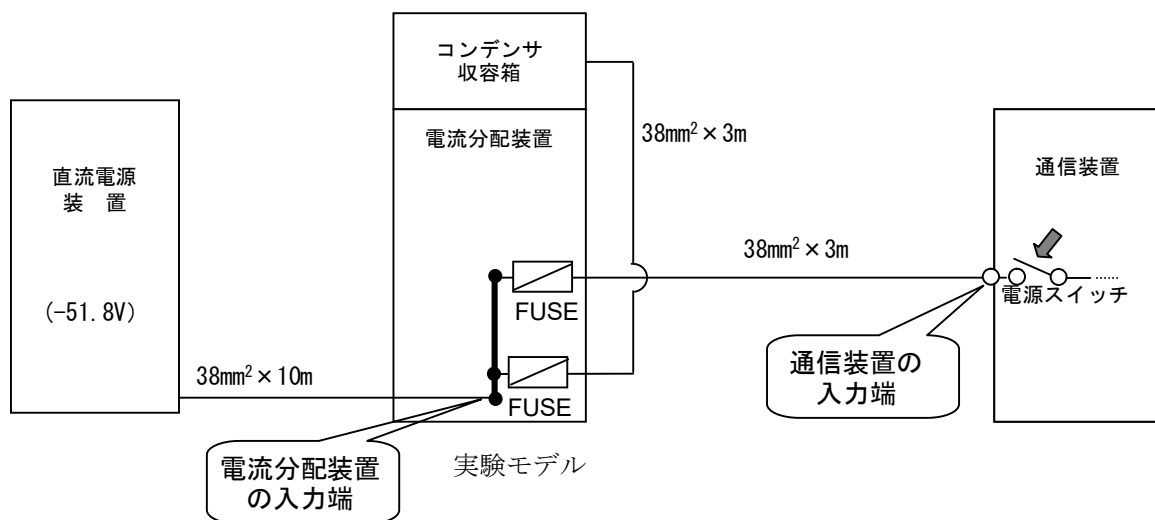
図4-3 通信装置の給電系インピーダンスモデル

#### (4) 突入電流

##### 【規定 4-4】

通信装置の入力端への電圧印加時及び通信装置の電源投入時に通信装置の搭載電源の入力コンデンサを充電するために過大な突入電流が流れ、この突入電流により給電電圧が変動し、他の装置が運転停止する場合がある。これを防止するために、以下のいずれかの条件を満足すること。

- ① 通信装置は、過大な突入電流の発生を防止するプリチャージ回路を具備すること。なお、プリチャージ回路前段に接続されている EMI フィルタのコンデンサ容量の総計は搭載電源 1 ユニット当たり  $25\mu\text{F}$  以下であること。
- ② プリチャージ回路の具備が不明な場合、EMI フィルタのコンデンサ容量が不明または  $25\mu\text{F}$  を超える場合は、図 4-4 に示す回路に通信装置を接続した状態において、通信装置の電源配線つなぎ込み時、または電源投入時に、電流分配装置の入力端の電圧の絶対値が  $43.75\text{V}$  以上となること。ただし、EMI フィルタの影響による  $12\mu\text{s}$  以内の規格逸脱時間を除く。



等価回路図

図 4-4 通信装置の突入電流特性実験回路図

## 4.2 通信装置の機能条件

通信装置の機能に関する条件を以下に示す。

### (1) 通信装置の機能

#### 【規定 4-5】

通信装置の搭載電源を2重化し、片系(0系または1系)の搭載電源が停止した場合でもサービスを停止させないこと。

#### 【規定 4-6】

通信装置は、内部短絡などに備え、ヒューズ等による過電流遮断機能、または装置の運転を停止させるなどの保護機能を有すること。

(2) 入力電圧逸脱時の通信装置の対応

【規定 4-7】 通信装置は、通信装置の入力端の電圧が動作電圧範囲を逸脱した際に、これを検知する機能を具備するとともに、シャットダウン等の装置保護動作を行うこと。

【規定 4-8】 通信装置は、通信装置の入力端の電圧が規定4-1で定める動作電圧範囲を逸脱して低下した場合、電圧の絶対値が35Vに達するまでにシャットダウンすること。

【規定 4-9】 通信装置は、通信装置の入力電圧の動作電圧範囲逸脱によるシャットダウン後の再復旧時に、正常に起動できること。

### 4.3 通信装置の動作条件

通信装置の構成、動作に関する条件を以下に示す。

【規定 4-10】 2系統入力構成の通信装置は、両系で給電される電圧に差が生じても動作に影響が無いこと。

### 4.4 通信装置の動作電流値の表記について

本項では、通信装置の動作電流値が確認できない場合、電源装置や空調装置の過剰設置や運転効率の低下を招くことから、設備投資の適正化および省エネルギー推進を目的として、通信装置の動作電流値の算出条件を定める。

(1) 給電電圧と動作電流

【規定 4-11】 通信装置の入力端に下記の各電圧が印加された場合の動作電流値を明記すること。

表4-2 動作電流値記載条件

通信装置の動作電圧範囲	通信装置の入力端に印加する電圧値
-43V~-53V	-43V、-48V、-51V
-42V~-53V	-42V、-48V、-51V
-40.5V~-57V	-40.5V、-48V、-51V、-53V

(2) パッケージ当たりの動作電流値の提示

【規定 4-12】 通信装置に実装される各種パッケージ1枚あたりの動作電流値とその時の通信装置の入力端の電圧値を明記すること。

## 5 交流を入力とする通信装置についての技術条件

通信装置の入力が交流の場合に関する要求事項を以下に示す。

### 5.1 通信装置のインタフェース条件

通信装置のインタフェース条件を以下に示す。

【規定 5-1】 通信装置の高調波抑制対策は、JIS C 61000-3-2 によること。

### 5.2 通信装置の機能条件

通信装置に対する要求機能条件を以下に示す。

【規定 5-2】 通信装置は、内部短絡などに備え、MCCB、ヒューズによる過電流遮断機能、または装置の運転を停止させるなどの保護機能を有すること。

### 5.3 通信装置の動作条件

通信装置の構成、動作に関する条件を以下に示す。

【規定 5-3】 2 系統入力構成の通信装置は、給電される両系で位相、電圧、周波数等の差が生じても動作に影響が無いこと。