

万全な装備でみなさまにご満足いただけるよう

ご相談からアフターケアまでのトータルシステム

1 ご相談

フリッカについてのご質問、フリッカ対策、また貴社の条件にピッタリ合った装置の選定。これらにお応えするために、専門のスタッフが当たります。

2 お見積もり

ご希望により現地調査・測定も行うなど、状況を完全に把握した後、最適な装置を対象にお見積りをいたします。

3 ご契約の決定

4 施工

5 試運転・取扱方法のご説明

安全に、また有効にご使用いただくため、責任をもって行います。

6 アフターケア

故障・修理はもちろん点検にも、迅速に対応いたします。

お気軽にご相談ください。

フリッカの検討のため、次の資料をご準備ください。

A 電力会社を通じて得られる資料（電力会社にお問い合わせください。）

- 1 受電点における10MVA基準での%インピーダンス (%R、%X)
- 2 受電点での、フリッカ値 (ΔV_{10})・電圧変動率 (ΔV) の許容値
- 3 電力会社からの対策依頼文書

B お客さまよりご提出いただく資料

1 負荷設備に関する資料

すべての負荷を対象とします（電灯負荷を含む）。特に主要な機器等がフリッカの主要な原因となることが予測される時は、メーカーなどに問い合わせ、詳細な資料を取寄せていただきます。始動電流などの実測値があれば正確な予測計算ができますのでご提供ください。

2 負荷設備の運転方法

負荷はすべてが同時に起動するわけではなく、各作業によって起動する負荷や、その順番が工程として計画されています。こうした細かな作業行程があれば、それに応じたフリッカ対策を行うことにより、より小容量で効果的な対策が可能となります。

3 単線結線図

対策機器の容量および接続場所を検討するために、受電点から負荷設備までの結線図が必要です。

ご希望により、フリッカメータによる測定も行います。

 **中国電機製造株式会社**
URL <https://chuki.jp>

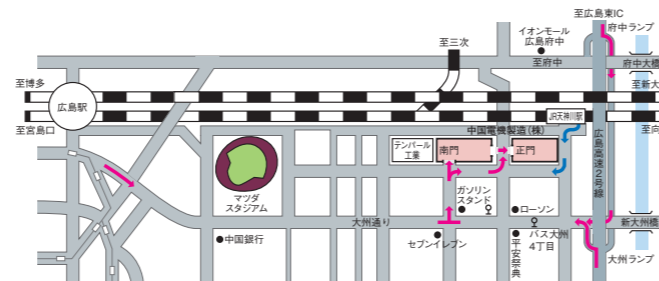
本社 〒732-8564 広島県広島市南区大州四丁目4-32
TEL 082-218-1307 FAX 082-286-3420



ISO9001 : 2015 版認証取得

【登録範囲】

受変電設備、変圧器、変成器、配電盤、制御盤、監視制御装置、及び関連機器の設計・開発、製造、引渡し（登録番号：0418 日本検査キューエイ株式会社）



広島駅よりJR在来線を利用される場合
山陽線上り（西条・三原方面）、又は呉線上り（呉・広島方面）に乗り、天神川駅にて下車。
出口より線路下を右折し、徒歩7分。（青い矢印）
※「快速」は天神川駅には停車しませんのでご注意ください。



2023.9

Chuki

フリッカ障害対応システム

フリッカ抑制装置

TFA

Thyristor Flicker Absorber



3φ 2400kVA
フリッカ抑制装置 (TFA-L形)

溶接機やモーターなど…

“フリッカ”は重大な社会問題を引き起こします。

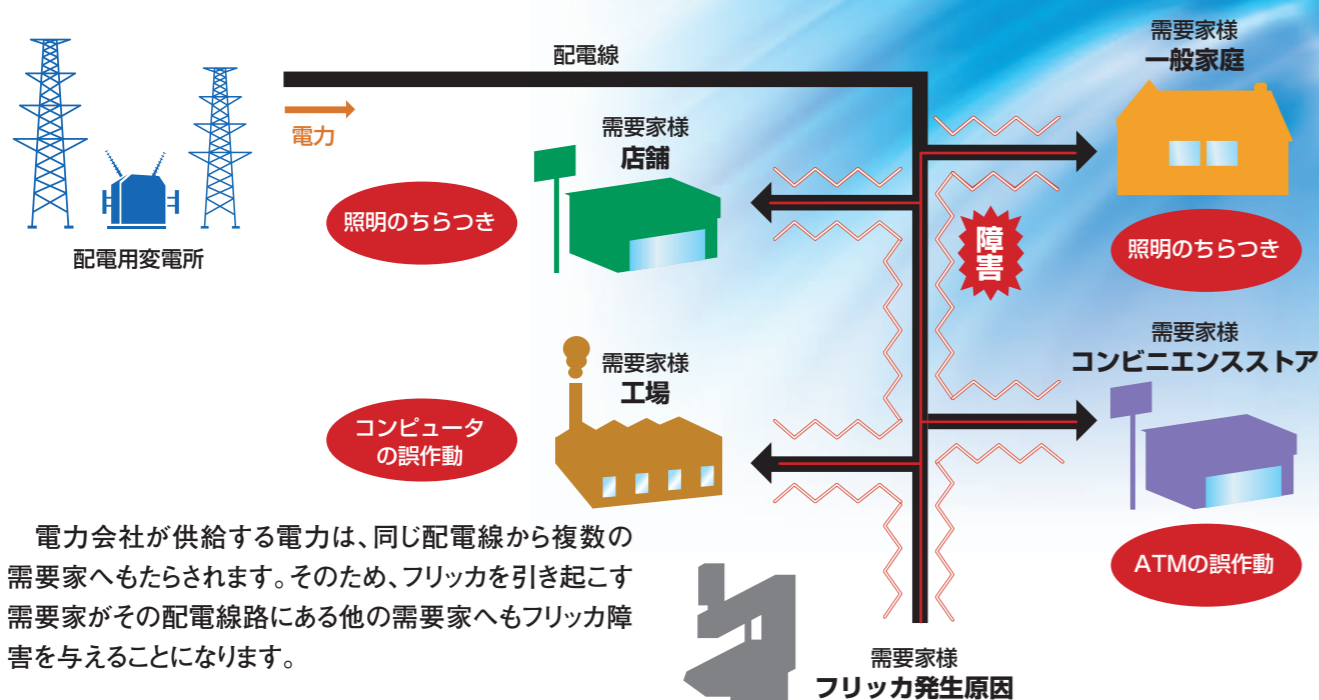
フリッカ抑制装置TFAはさまざまなフリッカ問題を解決します。

 **中国電機製造株式会社**

フリッカ障害を抑制するために。

フリッカとは

負荷に電流が流れると、線路インピーダンスにより電圧低下を生じます。溶接機や電動機・アーク炉は使用時にはランダムな瞬時電圧変動が起こり、これにいろいろな周波数のものが含まれています。人間の眼には10Hz付近の電圧変動が最も「チラツキ」を感じ、これより周波数が高くても低くても感度が落ち、数10Hz以上になるとほとんど感じなくなります。この負荷変動によって生じる各周波数の電圧変動量を、それと同じ「チラツキ」を与える10Hzの電圧変動量で表わし、100Vに対する変動量に換算したものを ΔV_{10} とし、電圧フリッカと呼んでいます。



フリッカ障害

フリッカ障害には次のようなものがあります。

フリッカ障害	障害を受ける機器	白熱灯 蛍光灯 水銀ランプ	テレビ	コンピュータ 電子応用機器 自動制御装置	誘導電動機	回転機
	現象	ちらつき	誤作動	誤作動	トルク低下 起動不能	振動、騒音発生
発生源	種別	抵抗溶接機		誘導電動機	直流電動機 (DCM)	電気炉
	機器名	スポット溶接機 マルチ溶接機 シーム溶接機 フラッシュバット溶接機 ロールスポット溶接機		砕石機 (クラッシャー) 砕木機 (チッパー) コンプレッサ	圧延機 各種クレーン スキーフット、 ゴンドラリフト	アーク炉 誘導炉

フリッカ障害対策

フリッカ障害対策としては、需要家における対策と電源系統における対策があります。なお需要家ではフリッカの許容値 (ΔV_{10} 、 ΔV 値) が電力会社により規定されており、許容値を超える場合、何らかの対策をとらなければなりません。

※ ΔV 値とは…負荷によって低下する電圧の基準電圧に対する割合。

1. 需要家における対策

- (a) フリッカ抑制装置の設置
- (b) 操作方法の改善 (負荷の相配分、負荷相互間のラップ防止)

2. 電源系統における対策

- (a) 電源系統のリアクタンス分を小さくし電源容量を増大する。(配電線の変更、張りかえ)
- (b) 電圧降下を補償する。(供給電圧の昇圧等)
- (c) 系統を分離する。(専用線の採用等)

このなかで、電源系統における対策は困難な場合が多く、可能な手段を講じた上で、フリッカ抑制装置を併用することが効果的で、最も多く使われています。

フリッカ抑制装置の種類

フリッカの発生は、無効電力分の変動が大きく作用するもので、数Hz~20Hz周期の変動が重要となってきます。また、この周波数帯の十分なフリッカ抑制効果を上げるには、即応性のよい無効電力補償装置が必要となります。原理的には3つの方式があります。

回路図	他励式		自励式 (STATCOM)
	サイリスタ位相制御リアクトル方式 (TCR方式)	サイリスタ開閉制御コンデンサ方式 (TSC方式)	
回路図			
特性	リアクトルをサイリスタで位相制御することでリアクトル電流を任意にコントロールし、固定容量のコンデンサと組み合わせることで進相から遅相まで任意の無効電力を発生させて電圧を連続的かつ高速に調整する方式です。	容量の異なるコンデンサバンクをサイリスタスイッチにて開閉し段階的に無効電力を発生させ、配電線の電圧を調整する方式です。	自励式インバータのPWM制御により系統電圧と同位相の電圧を発生し、その振幅を調整することにより、リアクタンスに流れる電流を変化させ、系統に対して遅れから進みまでの無効電力を制御し、配電線の電圧を連続的かつ高速に調整する方式です。

弊社フリッカ抑制装置TFAは、サイリスタ位相制御リアクトル方式 (TFA-L形) を採用しています。

すべてのお客さまに最適なシステムをご提供します。



弊社フリッカ抑制装置TFAの特長

1 さまざまな種類のフリッカに対応

電気溶接機、クラッシャーや土木工事の機械などの性質に応じた対策が可能です。

6 電氣的に安全な全密封方式

充電部の露出がないため、どんな場所にも設置できます。

2 高速応答

無効電力検出方式で1/2サイクル以下、同期方式では応答遅れはありません。

参考：1/2サイクルは8.3ms(60Hz)、10ms(50Hz)。

7 設置工事が簡単

設置現場では、据付配線工事が簡単に出来るような設計仕様になっています。

3 省エネ長寿命

自動運転回路の採用により、フリッカ発生時に始動し、フリッカがなくなれば停止します。

参考：600kVAで消費電力(ロス)は約10kW。

8 他相のフリッカまで抑制

単相負荷の場合、他相へもフリッカが影響します。この他相のフリッカも抑制します。

4 著しく高い抑制効果

0~全容量間で連続可変し、しかもダイレクト制御方式採用により、種々のフリッカを効果的に抑制できます。

9 起動時の電圧変動を抑制

突入電流抑制回路を備えており、しゃ断器投入時のTFAの突入電流を最小限にすることができます。

※オプションとなります。

5 高い信頼性

サイリスタ部は油入のためメンテナンスがほとんど不要で、しかも制御回路は2重シールドにしてあり、じんあいによる故障がなく、高い信頼性を持っています。

弊社フリッカ抑制装置TFAの動作原理

	基本構成	原理
回路構成	<p>分路リアクトル(L)を位相制御するサイリスタ装置(SCR)と、高調波電流を吸収するフィルタを兼ねた進相コンデンサ(SC,SR)を並列に接続し、高圧母線に接続するための昇圧トランス(Tr)にて構成します。</p>	<p>装置の進相容量(SC)を一定とし、サイリスタ(SCR)を位相制御することでリアクトル容量(L)を可変し、補償に必要な無効電力(遅れ~進み)を発生させます。</p> <p>CTで検出した負荷電流変動から、サイリスタ装置(SCR)にある制御装置で有効電力及び無効電力を瞬時に演算し、電圧補償をするために必要な無効電力を演算します。</p> <p>演算された結果をサイリスタで位相制御することでリアクトル容量(Q_{SCR})を可変させて、固定進相容量(Q_{SC})と合成させて出力(Q_{TFA})します。</p>
使用機器	<p>CB : 受電盤、しゃ断器他 Tr : 変圧器 L : 分路リアクトル</p> <p>SCR : サイリスタ装置 SC : 進相用コンデンサ SR : 直列リアクトル</p>	

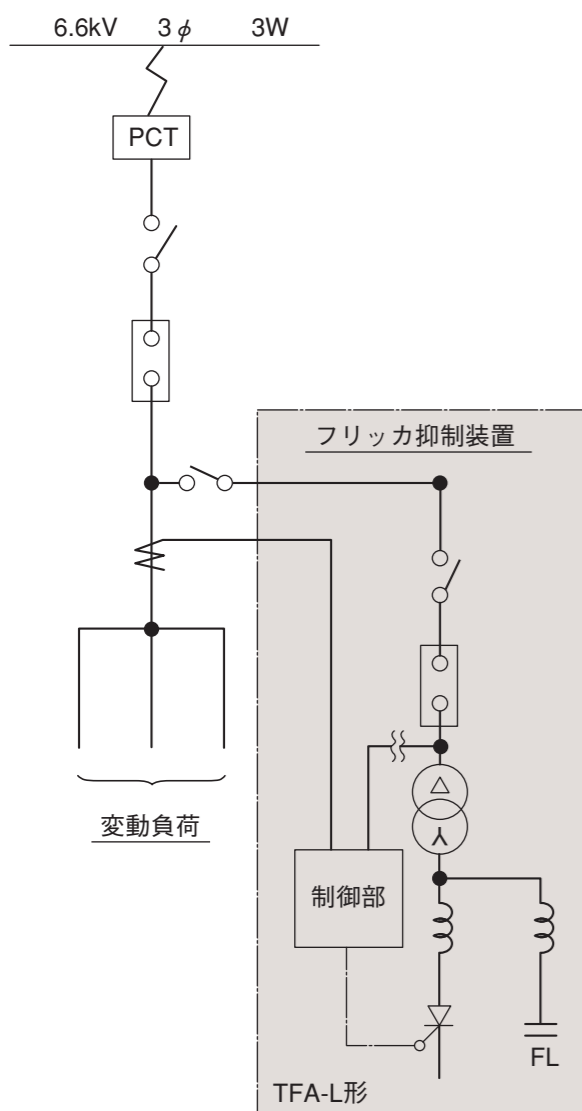
フリッカ抑制装置 TFA-L形

安定した電圧をお約束いたします。

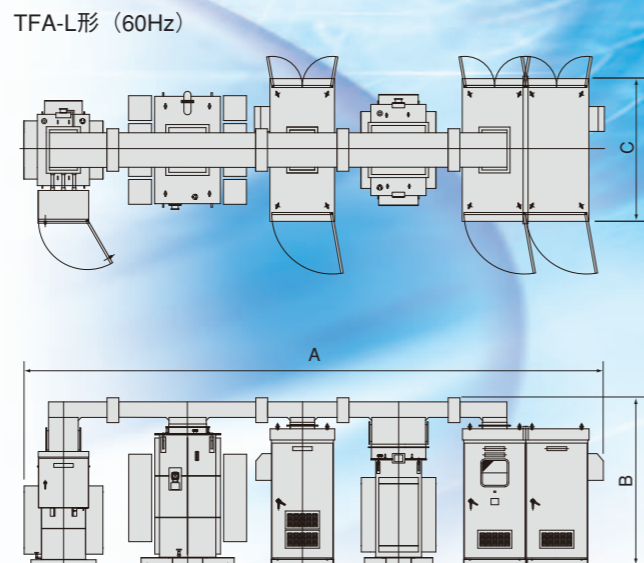
標準仕様

- 定格電圧 6600V
- 定格周波数 50Hz、60Hz
- 相数 3相
- 制御方式 電流検出方式
- 使用場所 屋外用
- 周囲温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- 塗装色 マンセル 5Y $\frac{7}{1}$

接続方法



外形図



寸法・重量表

電圧 (V)	容量 (kVA)	寸法 (mm)			重量 (kg)
		A	B	C	
6600	300	5000	2300	2200	7800
	600	5500	2400	2200	7900
	900	9000	2700	2200	10800
	1200	9500	2700	2300	12500
	1500	10000	2700	2300	15300
	1800	10500	2700	2400	17000
	2500	12500	2800	2400	21000
	3000	13000	2800	2400	23000

(60Hz用)

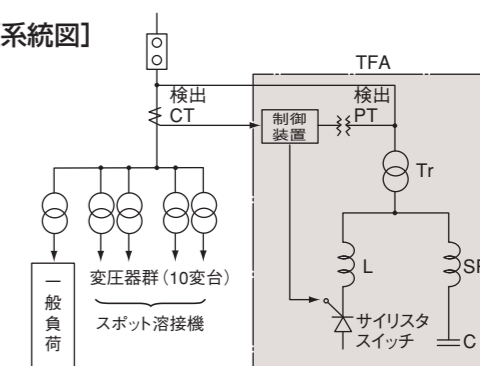
- 寸法・重量は概略を示し据付場所に応じご相談に応じます。
- ご要望に応じた容量にて製作可能です。

実施例



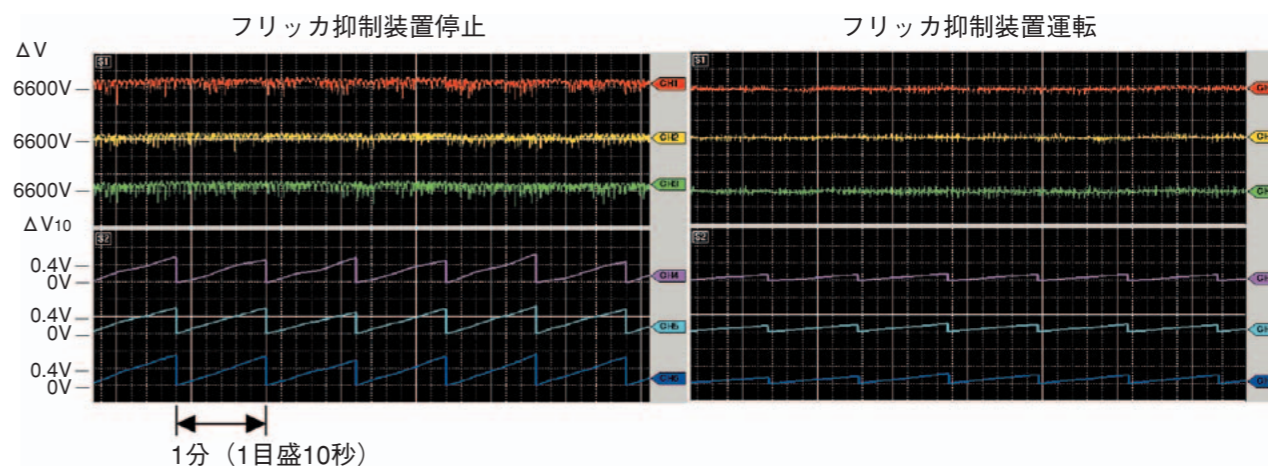
3φ3000kVAフリッカ抑制装置 (TFA-L形)

[系統図]



- 自動車関連工場 (ボディ、シャーシ部品、トランスミッション部品)
- 制御方式 電流検出方式
- TFA容量 3000kVA
- 配電線 $\%Z=R29+jX89\%$ (10MVAベース)

[フリッカ抑制装置による効果]



ΔV (瞬時電圧変動) 1目盛300V
CH1: ΔV (U-V相) CH2: ΔV (V-W相) CH3: ΔV (W-U相)

ΔV10 (フリッカ値) 1目盛0.4V
CH4: ΔV10 (U-V相) CH5: ΔV10 (V-W相) CH6: ΔV10 (W-U相)