

無効電力補償製品ソリューション

ACR

エアコアリアクトル ードライタイプ

エアコアリアクトル(ACR)は、多くの用途に不可欠な電流に対してインピーダンスを直線的に応答させます。ドライタイプの設計は、メンテナンスフリーであり、環境に優しいです。

50年を超える経験

Alstomには、発電、T&Dネットワーク、産業用設備、OEM、電気試験所を含む世界中の様々な市場区分を対象としたエアコアリアクトルを設計・製造してきた50年を超える経験があります。

費用効率の高いソリューション

Alstomは、産業用およびT&Dネットワークの両方に向けた様々な費用効率の高いソリューションを提供します。

- 限流リアクトルは、既存の保護／制御機器に対応するレベルに地絡電流を制限し、その結果として非常に費用効率の良いソリューションを提供します。
- 中性点接地リアクトルは、電力系の中性点とアース間に接続され、ライン～アース間の電流をシステムの地絡条件未満の所望の値に制限します。
- 平滑リアクトルは、直流系の高調波電流と過渡的過電流を低減します。
- 高調波フィルタリアクトルは、一般にフィルタ回路のコンデンサおよび抵抗器に接続され、より大きな損失、中性点電流の増加、コンピュータと通信機器の干渉、および大きな高調波歪の原因となるネットワーク内の高調波成分を低減します。

- 分路リアクトルは、長い送電線またはケーブルの容量性電流を補償し、より多くの活性エネルギーがシステムを通過できるようにします。
- 減衰リアクトルは、コンデンサバンクの突入電流および突出電流を制限します。
- 放電リアクトルは、直列補償系のバイパス／放電回路に使用され、コンデンサの放電電流を制限します。
- アーク炉用直列リアクトルは、必要な電力係数補正を行い、不安定なアーク炉用電流および電圧を制限します。
- 電力潮流制御リアクトルは、2つ以上の回路に流れ込む電流を制御します。
- 始動リアクトルは、モータに直列に接続され、モータ始動時の突入および突出電流を制限します。
- 専門的用途:試験室リアクトルは、試験室に使用される専用ACRであり、主な目的は限流です。その他の装置として、二重限流リアクトル、分相分路またはゼロ公差(zero tolerance)リアクトルなどがあげられます。

お客様の利益

- ・ 強い機械的強度で高い短絡力に耐える
- ・ ノイズに敏感な用途向けの低ノイズレベル
- ・ 耐用年数を延長するための保存温度の上昇
- ・ 密集した場所に設置するためにカスタマイズされた省スペースソリューション
- ・ UV放射および汚染を保護するための表面処理
- ・ メンテナンス要件が最低限であり、環境に優しい



Grid-PEA-L3 ACR 3021 2013_11 EN. この文書に含まれる情報は、あくまでも参考用です。この文書が完璧または正確であること、または、特定のプロジェクトに適用されることを示すものとして、表明および保証をするものでもなく、信頼すべきものでもありません。情報は、技術的・商業的状況によって変わります。情報は、法的責任が課せられるものではなく、通知なく変更される場合があります。明確に文書で許可されない場合、複製、使用、または第三者に開示することは、固くお断りいたします。Alstomは、環境保護に貢献しております。このパンフレットは、環境に優しい紙に印刷されたものです。

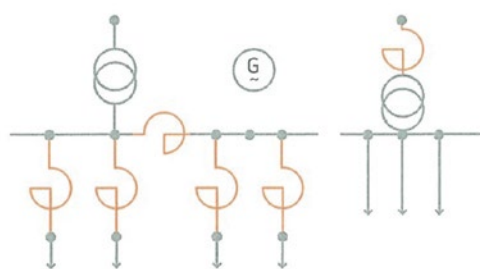
エネルギーの上手な誘導

適用

1.1. 限流

このリアクトルは、送電線またはフィーダーに接続され、システム故障条件下での電流を回路の保護機器に対応するレベルに制限します。非常に費用効率が良いソリューションであり、システムの短絡電力増加時に交換・保護システム全体を更新する必要は無くなります。

このリアクトルは、指定のインピーダンスを提供し、指定期間中の定格電流および短絡(短時間)電流に耐えるように設計されています。



1.1 限流リアクトル



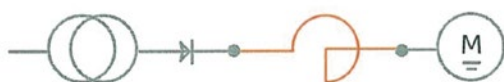
1.1 耐震設計の限流リアクトル

1.2. 中性点接地

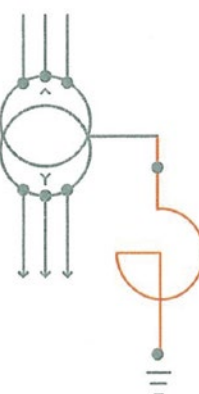
この単相リアクトルは、3相ネットワークの中性点を接地し、相～接地の間の短絡時の電流を制限します。回路が完全に平衡状態にある場合、その結果としてリアクトルを通過する電流はゼロであり、損失はありません。

1.3. 平滑化

平滑リアクトルは、直流系で高調波電流および過渡的過電流を低減するために使用されます。HVDCリンクや、整流器、牽引システムなどの産業用途に使用されます。



1.3 平滑リアクトル



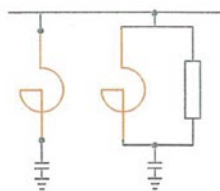
1.2 中性点接地リアクトル

1.4. 高調波ろ波

高調波電流は、電力工学装置、大型誘導機の操作の結果としてネットワークに導入される歪です。

こうした高調波電流により、以下のような複数のネットワークに関する問題が生じます。

- 損失の増加
- 制御システムの誤作動
- 大きな中性点電流
- コンピュータとの干渉
- 通信機器との干渉



1.4. フィルタリアクトル



1.4. HV高調波フィルタ

無効電力補償製品ソリューション
エアコアリアクトル



1.5 分路用途



1.5.1 SVC



1.5.1 TCRリアクトル

大抵の公共施設は、特定の高調波歪レベル(HDL)に達すると、高額のコストがかかります。

高調波フィルタリアクトルによって、コンデンサユニットや時には抵抗器と連動して、特定の周波数に同調されたフィルタ回路が生じ、可聴周波数範囲の高調波電流に対するインピーダンス経路を抑制、遮断、または提供します。並列または直列構成で接続されます。

高調波フィルタは、一般に、変電所、静止形無効電力補償装置(SVC)、HVDCリンクに設置されます。

このリアクトルは、Q値、相間のインダクタンスの公差、リアクトル自体の耐性などの特定設計基準に適合するように設計されています。

一体型減衰回路を使用して、特別な低Q値要件を満たすことができます。

1.5. 分路

この種のリアクトルは、並列構成で、長い送電線またはケーブルの容量性電流を補償するために使用されます。その結果、システムを通じてより多くの活性エネルギーを流すことができます。低負荷状況では、分路リアクトルは、送電線の静電容量による電圧上昇を低減し、それによって、コロナ損を低減することができます。多くの施設では、リアクトルは高圧変圧器の三次巻き線に接続されます。

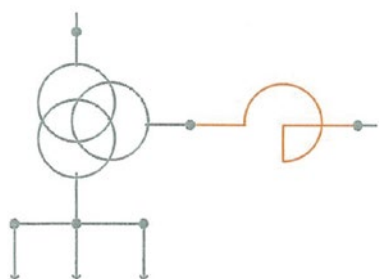
1.5.1. 静止形無効電力補償装置(SVC)

SVCリアクトルは、動的電圧を安定にし、同期安定度を改善するために使用され、定常電圧支援装置として動作します。SVCは、大型電気モータやその他の可変負荷付き機器を使用しながら産業用設備で動的負荷を平衡状態にするためにも必要です。一般的には、鉄鋼製品(製鋼工場、クレーン、アーク炉)、製紙工場、鋳業会社で利用されています。

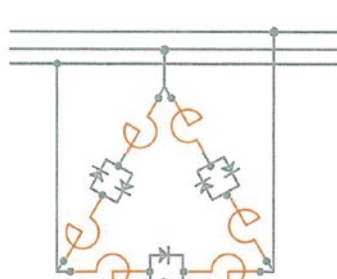
SVCシステムは、公共施設や産業用ネットワークの動的電力を補償します。主な利益には、動的電圧のサポート、システム安定度の改善、電力振動減衰、無効電力バランシング、フリッカ制御、損失低減が挙げられます。SVCは通常、サイリスタ制御リアクトル(TCR)、サイリスタ開閉コンデンサおよびリアクトル(TSCおよびTSR)、機械切換式コンデンサバンク(MSC)、高調波フィルタ(HF)を組み合わせたものです。

1.6. 減衰リアクトル

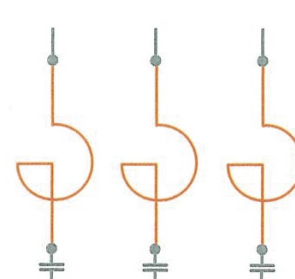
このリアクトルは、1つ以上のコンデンサバンクに直列接続されており、切換動作時に生じる突入電力を制限します。特定のインピーダンスを提供し、コンデンサバンクの高周波放電電流を伴う短絡時に定格電流および短絡電流に耐えるように設計されています。



1.5. HV変圧器の三次巻き線に接続された分路リアクトル



1.5.1. サイリスタ制御リアクトル



1.6. 減衰リアクトル

1.7. 放電リアクトル

この用途には、送電線に直列接続されるコンデンサバンクを使用する直列補償システム用リアクトルを含みます。

放電リアクトル:

- 電圧調節を改善します。
- システム過渡安定度を改善します。
- 送電線容量を増加します。
- 電気損失を制限し、コストを節約します。

1.8. アーク炉直列リアクトル

アーク炉直列リアクトルは、金属(鉄、鋼、アルミニウム等)溶錬用アーク炉の電極と直列に接続されます。

必要な電力係数補正を行い、特に熔融工程中、非常に不安定なアーク炉の電流および電圧(フリッカ)を制限します。巻き線には、電気炉の高速切動作によって生じる力と、電気炉に固有の大きな高周波電流に耐える強い機械的強度があります。



1.8. アーク炉リアクトル

1.9. 電力潮流制御

この種のリアクトルは、電力系(一般には送電線)に直列に接続され、伝達インピーダンスの修正によって電力潮流を最適化します。このリアクトルによって電線のインピーダンス特性は、負荷流量を制御する一方、隣接送電線上で最大電力を確保できる方法で変化します。

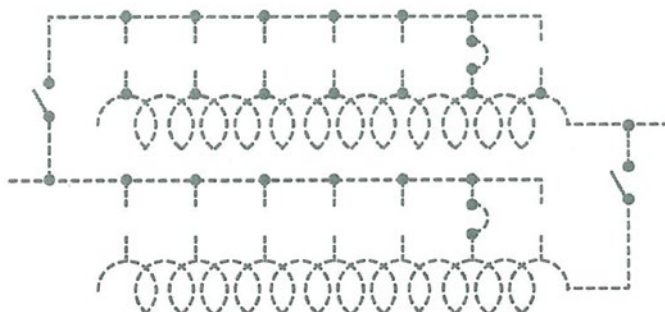
2.0 モータ始動

この種のリアクトルは、モータに直列接続され、モータ始動動作時の突入電流を制限します。始動後、一般に、連続動作時の損失を制限するためにバイパスされます。このリアクトルは、短絡保護の有無に応じて寸法決定することができます。

2.1 試験室リアクトル

試験室では、インダクタンス値を調整するためのタップと、試験要件に従って直列または並列にリアクトルを接続するためのフレキシブルリンクを備えた多目的リアクトルが必要になることが多いです。

一般に、定格電流値は低く、BILまたは短時間電流は多いです。

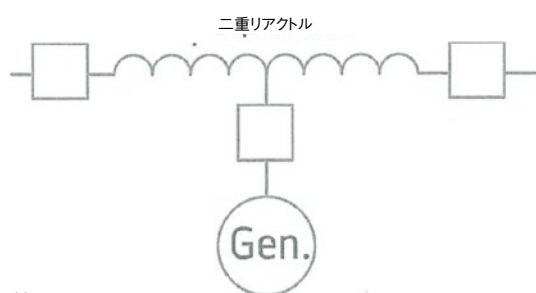


2.1 試験室専用リアクトル

無効電力補償製品ソリューション
 エアコアリアクトル

2.2. 二重限流リアクトル

二重限流リアクトルは、通常条件下では低リアクタンスを、また、故障条件下では高リアクタンスを発生させ、通常条件下では電圧降下が低いという利点があります。この種のリアクトルは、常に孤立しているシステムで使用することができます。



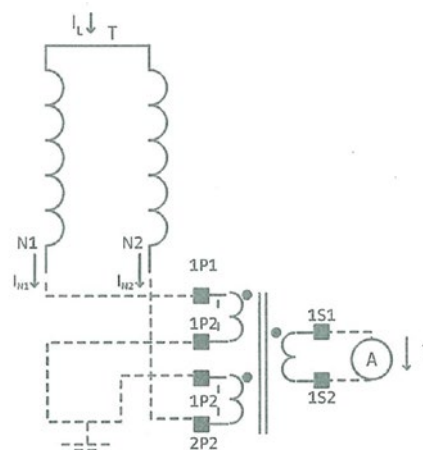
二重リアクトル

二重リアクトルは、通常の条件下では2つの半コイルの磁界が対向し、その結果、電源と負荷の間のリアクタンスが低くなります。

給電回路での短絡の場合、短絡電流は、1つの半コイルだけを通過して流れ、結果的にもう1つの半コイルの対向磁束が、短絡条件下でフィードと直列に接続された半コイルのリアクタンスによって制限されます。

2.3. 分相分路リアクトル

必要な定格により、分路リアクトルを分相設計にして、ターン間短絡を検出時に十分な感度を提供することができます。この場合、リアクトルの2つの巻き線間の不平衡電流を、保護継電器設定のために通知させることができます。



2.3. 分相リアクトル

ゼロ公差リアクトル

インダクタンスの公差要件がゼロ(0)である場合、分相配置(2つの垂直に設置した部分コイル)を使用することができます。インダクタンスは、部分コイルの間隔を調整することによって、公称値に設定されます。

Alstomには、専門的な顧客のニーズに合わせてカスタマイズされたソリューションを提供できる、無効電力補償スペシャリストたちの経験豊かなチームがあります。

製造

Alstomのリアクトル用巻き線は、並列に接続された多数のアルミニウムまたは銅製導体から成っています。こうした導体として、絶縁単線、絶縁ケーブル、または繊維ガラススペーサによって分離されたアルミニウム材が使えます。各設計に使用すべき寸法および導体タイプの点から言えば、選択すべき費用効率ソリューションは、機器に必要な定格によって決まります。

カプセル化された設計では、導体は機械的に固定され、円筒を形成するエポキシ含浸繊維ガラスフィラメントによってカプセル化されます。リアクトルの定格によって、こうした円筒の1つ以上が、アルミ製または銅製のスパイダの間に並列接続されます。個々の円筒は、冷却ダクトを形成する繊維ガラススペーサによって分離されています。

付属品

3.1. コロナリング

可視コロナを除去する必要があるときのために、Alstomリアクトルは、アルミ管から形成されたコロナリングを備えています。

3.2. 鳥避け

ご依頼に応じて、Alstomは、鳥避け付きのリアクトルを提供することができます。鳥避けは、四角形の開口部を備えた温度・UV耐性繊維ガラス補強プラスチック格子で構成されています。この鳥避けは、リアクトルの冷却に悪影響を与えません。

3.3. 絶縁物

Alstomは、各種リアクトルに必要な支持碍子をすべて提供することができます。

3.4. 台

Alstomリアクトルに備える台は、誘導損失を最低限にするリアクトル設計に必要な磁気的および電気的クリアランスを維持します。

3.5. 筐体

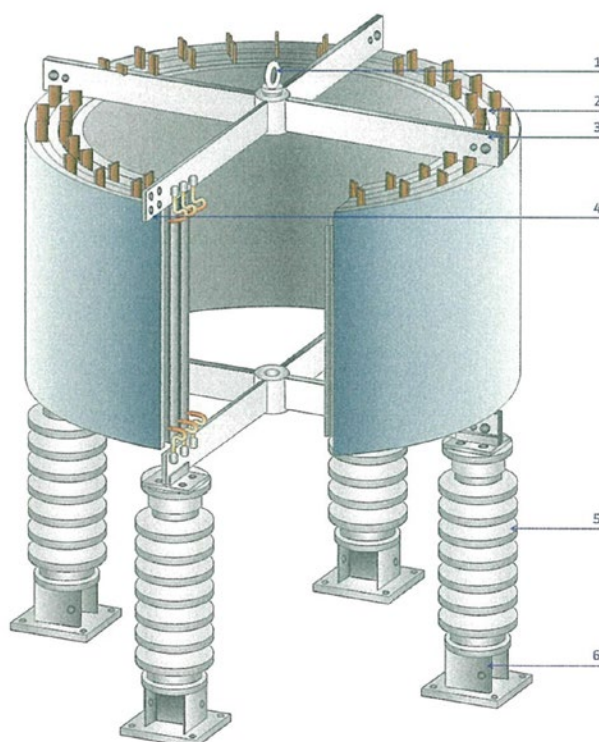
ご要望に応じて、Alstomは、筐体付きのリアクトルを設計し提供いたします。

3.6. タッピング

インダクタンスを予め設定可能にできるタッピングを付けて、リアクトルを提供することができます。



エアコアリアクトルの構造



エアコアリアクトルの構造

- 1 : 吊り金具
- 2 : スペース (冷却ダクト)
- 3 : 腕金 (スパイダ)
- 4 : ターミナル
- 5 : 絶縁体
- 6 : 拡張ブラケット (台)

**無効電力補償製品ソリューション
エアコアリアクトル**

費用効率ソリューション

設置

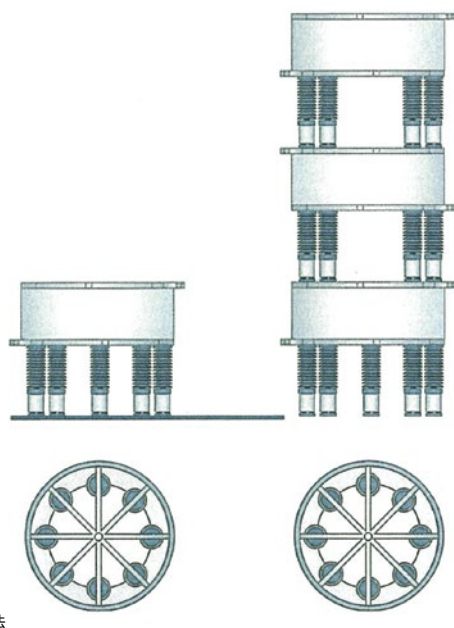
4.1. 場所

Alstomリアクトルは、屋内の設置にも屋外の設置にも適しています。

リアクトルは既存の変電所に設置したり、既存のリアクトルの代わりに設置することが多いです。弊社のリアクトルは、狭いスペースに収まるように、または、既存の基礎に直接取り付けられるように設計されています。筐体内用にも設計されています。この場合、リアクトルは過熱を避けるように設計されています。

4.2. 取付方法

リアクトルは、単相ユニットに個別に並べて、またはあるコイルを他のコイルに乗せて3相重ねにして取り付けることができます。狭い場所には、特別な取付方法を提供することもできます。以下の図2は、利用可能なオプションを示しています。



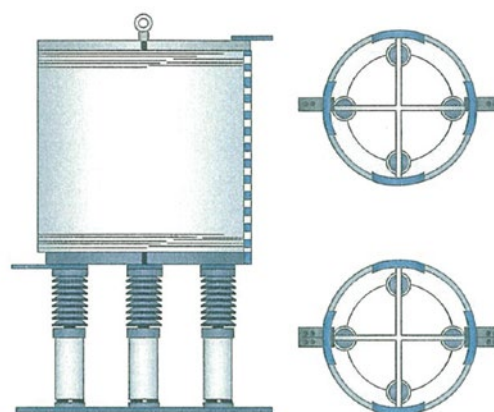
取付方法

4.3. 磁氣的クリアランス

Alstomの無磁界図面は、ご要望に応じて利用可能です。

ターミナルの向きとホールパターン

Alstomリアクトルは、NEMAまたはIEC準拠のフラットパッドアルミニウム製または銅製ターミナルと共に提供されます。その他の規格は、ご要望に応じて提供することができます。図4および5は、一般的なターミナルの向きとホールパターンを示します。その他のターミナルの向きおよびホールパターンは、ご要望に応じて提供することができます。銅製コネクタについては、バイメタル錫メッキ接合材を提供することができます。

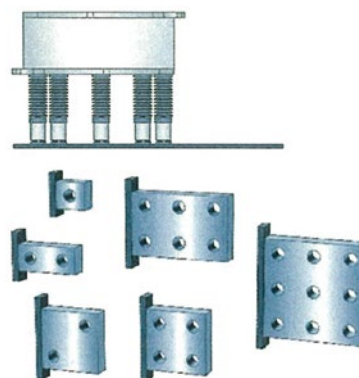


ターミナルの向き

6. 塗装

硬化処理後、高品質エナメルで塗装する前に慎重に調整することで、UV照射から長期間保護することができます。一般的な色は、マンセル N6.5・グレイ、ANSI 70、RAL 7037、およびRAL 5024ですが、その他の色にもご要望に応じて対応できます。

過酷な汚染環境では、Alstomは専用の塗装処理(RTV)を行い、リアクトルの上面を覆って、汚染の悪影響を抑えます。



ホールパターン

無効電力補償製品ソリューション エアコアリアクトル

式

式に使う記号:

XL: 誘導リアクタンス(Ω)

f: 周波数(Hz)

L: 定格インダクタンス(H)

QL: 定格電力(VAr)

IN: 定格電流(A)

Q: Q値(Q値)

Ra C: システムまたは同調周波数で有効な抵抗(Ω)

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

$$Q_L = I_N^2 \times X_L$$

$$Q = \frac{X_L}{R_{ac}}$$

$$\text{損失} = \frac{Q_L}{Q}$$

品質管理

Alstomには、最適化された製品設計、材料および構成要素の調達、製品およびカスタマーサービスに対する絶え間ない探求に基づく継続的品質改善システムがあります。経験豊かで十分に訓練された従業員によって組み立てられた製品は、最大限のお客様満足度を補償します。

正式な品質管理システムに関連するこの基礎的原理のお陰で、弊社の製造ユニットは、ISO 9001、ISO 14001、OHSAS 18001で認証されています。

試験

リアクトル試験プログラムは、試験用に特に開発された測定システムを使用して実行されます。

各試験は、IEC、ANSIまたは同等の国際規格に準拠しています。

Alstomリアクトルは、KEMA(オランダ)、CESI(イタリア)、IREQ(カナダ)、CEPEL(ブラジル)、LAPEM(メキシコ)などの公認試験所で、多数の型式試験に合格しています。型式試験報告書は、ご要望に応じて入手可能です。

10. 紹介データ

- 定格インダクタンス(mH)またはインピーダンス(Ω)
- 定格電流(A)
- 高調波電流(A)
- システム電圧(kV)
- BIL(kVp)
- 定格周波数(Hz)
- ターミナル短時間電流(kArms)/期間(秒)
- 機械的短時間電流(kAp)
- 取付方法
- 定格電力(MVA):分路リアクトル用
- 追加情報:地震条件、風荷重、汚染レベル、塩水噴霧、空間制限、動作高度、準拠規格、周囲温度、湿度、氷雪荷重、負荷サイクル、タッピング要件、ノイズ要件など。



Grid-PEA-L3 ACR 3021 2013_11 EN. この文書に含まれる情報は、あくまでも参考用です。この文書が完璧または正確であること、または、特定のプロジェクトに適用されることを示すものとして、表明および保証をするものでもなく、信頼すべきものでもありません。情報は、技術的・商業的状況によって変わります。情報は、法的責任が課せられるものではなく、通知なく変更される場合があります。明確に文書で許可されない場合、複製、使用、または第三者に開示することは、固くお断りいたします。Alstomは、環境保護に貢献しております。このパンフレットは、環境に優しい紙に印刷されたものです。

販売代理店

