

## プレーティング・エレクトリック社

## 陽極酸化処理アプリケーション用電源



## プレーティング・エレクトロニック社の紹介

1. プレーティング・エレクトロニック社、会社概要
2. プレーティング・エレクトロニック社、製造範囲
3. **スイッチング・モード電源の基本的動作原理と設計**
4. スイッチ・モード vs. SCR(サイリスタ)テクノロジー
5. 陽極酸化処理アプリケーション用スイッチ・モード電源
  - I. エレクトロ光沢
  - II. 陽極酸化処理
  - III. 電気着色
6. 設置参考例





1. プレーティング・エレクトロニック社、会社概要
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. Switch-Mode Rectifiers for Anodizing Applications
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



## 会社概要

1986年 会社設立

従業員数65人 (2014年)

製品の専門的技術:

- DC電源
- パルス及びパルス・リバース電源
- お客様の特定のアプリケーション
- **電気めっき業界向け /  
陽極酸化処理業界向け専用**

世界中での設置数 (2014年):

- DC電源 : 40.000 ユニット以上  
およそキャビネット2500台 (pe5000タイプ)
- パルス電源 : 32.000ユニット以上
  - アジアでの設置 : およそ29.000 ユニット
  - 欧州での設置 : およそ1.800 ユニット
  - アメリカでの設置 : およそ 1.200 ユニット



1. Company profile plating electronic GmbH
2. プレーティング・エレクトロニック社、製造範囲
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. Switch-Mode Rectifiers for Anodizing Applications
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



## DC電源製品の範囲

技術	スイッチ・モード - デジタル制御
出力電流	0.5 A ... 8.000 A (シングル・ユニット)
出力電圧	2 V ... 1.000 V (シングル・ユニット)
冷却方法	空冷式、水冷式
リップル	< 1% (典型例は<2%)
コントロール制度	電圧 < 0,5%; 電流 < 1%
コントロール	CC/CV コントロール
力率	cos φ 0,95 一様に 0 から公称出力電圧まで
効率	最大 92%以上
設計	とても小型
干渉	EN61000-6-2; EN 61000-6-4 EN55011 (Class A, group B)
規制	CE 適合

pe ベンチ・トップ・ラック・マウント・シリーズ



pe モジュール・シリーズ

pe5000 シリーズ・キャビネット



## パルス・リバーサス電源の製品の範囲

技術	スイッチ・モード - デジタル制御
出力電流	0,5 A ..... 3392 A (実行電流) 0,5 A ..... 7680 A (+/- パルス電流)
出力電圧	2 V ..... 550 V (実行電圧)
冷却方法	空冷式、水冷式
ルプル	< 1% (典型例は<2%)
コントロール制度	電圧< 1%; 電流< 1%
力率	cos φ0,95 一様に0から公称出力電圧まで
効率	> 85%
設計	とても小型
干渉	EN61000-6-2; EN 61000-6-4 EN55011 (Class A, group B)
規制	CE 適合



pe86CB と pe861AD シリーズ、ラボ用ユニット、空冷式



pe80CD シリーズ 水冷式



## 製品範囲、コントロール・ユニット／インターフェイス

pe280 / pe980

DC電源をマニュアルと  
オート・モードで操作するための  
多機能



pe8005

パルス／パルス・リバース電源を  
マニュアルとオート・モードで操作  
するための多機能



pe8705

DC / AC着色のための  
陽極酸化処理アプリケーションの  
多機能



Regulations

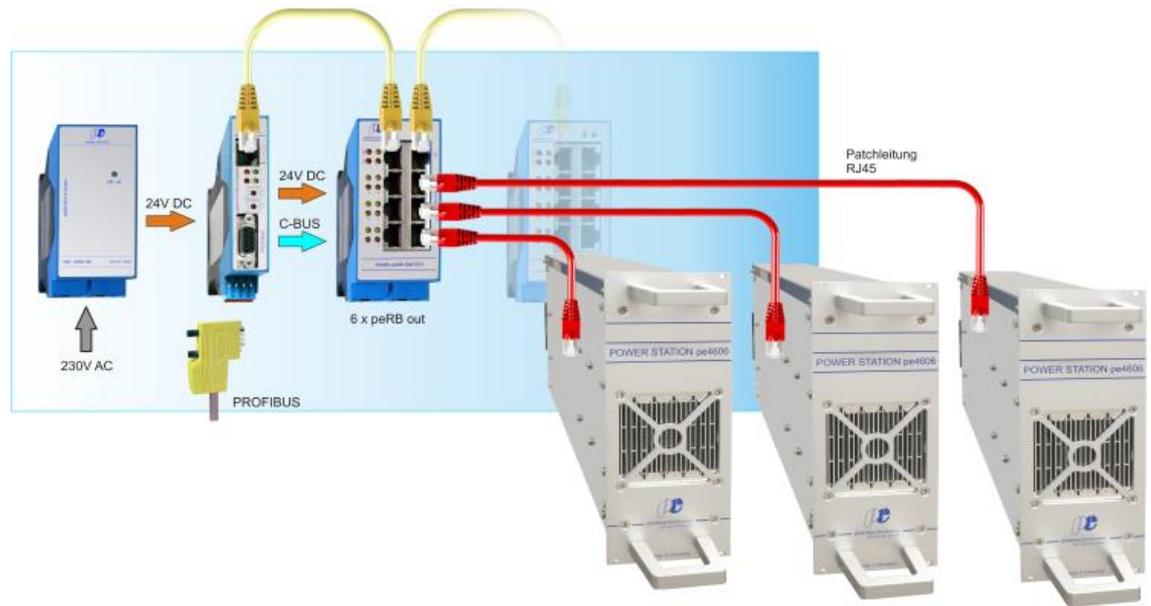
CE 適合



## 製品範囲、インターフェイス

Pe900シリアル・  
コミュニケーション・  
インターフェイス

RS485  
MODBUS  
PROFIBUS  
PROFINET  
TCP/IP  
CC-Link  
EtherCat



Regulations

CE 適合



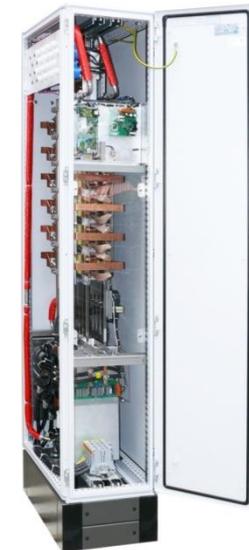
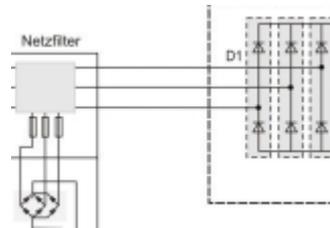
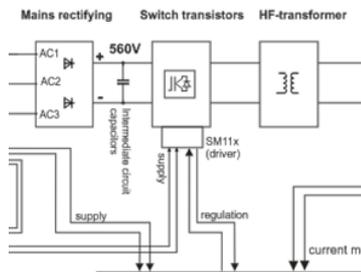
1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. **スイッチング・モード電源の基本的動作原理と設計**
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. Switch Mode Power supplies for Anodizing Applications
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



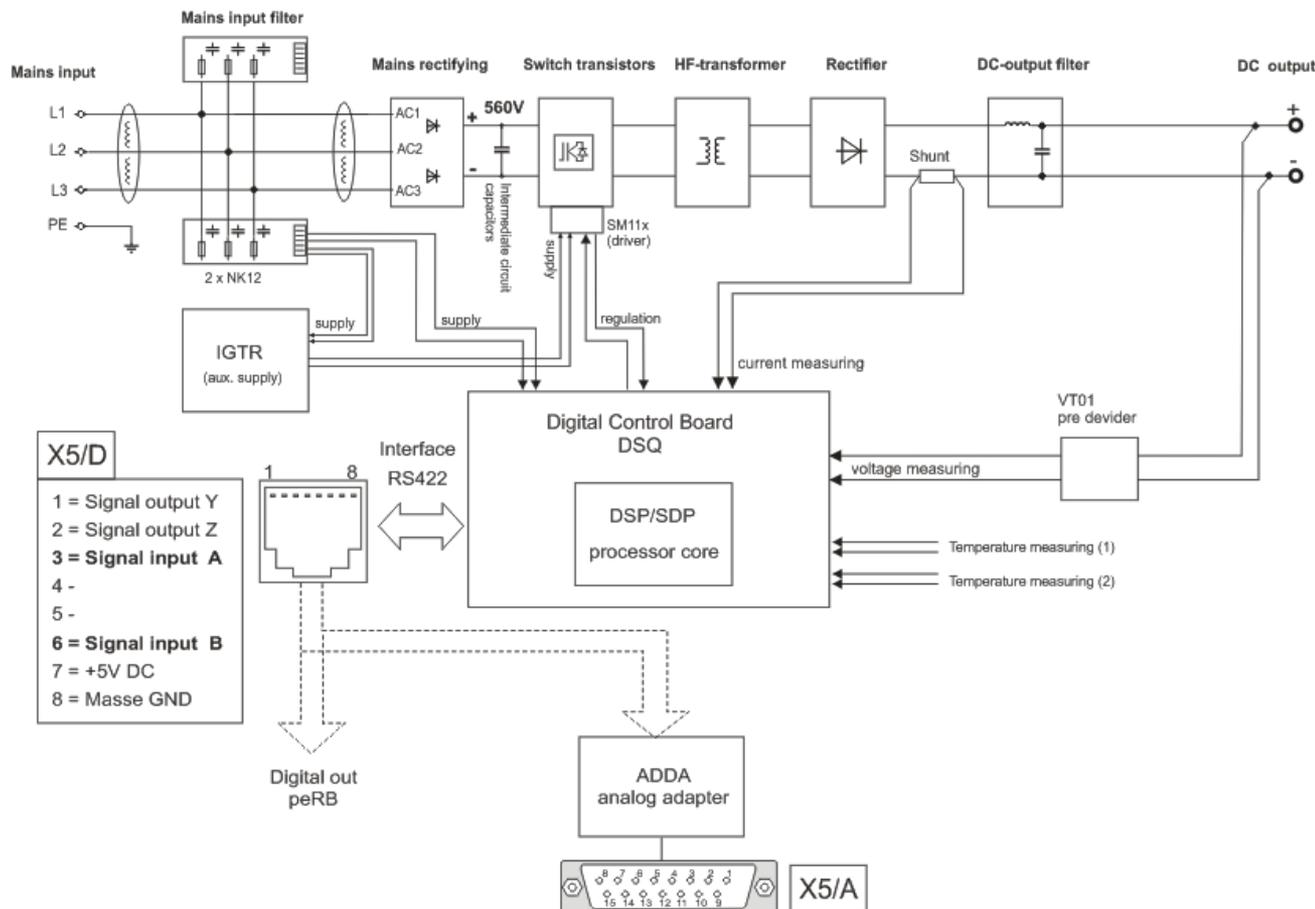
概略構成図

概略 回路図

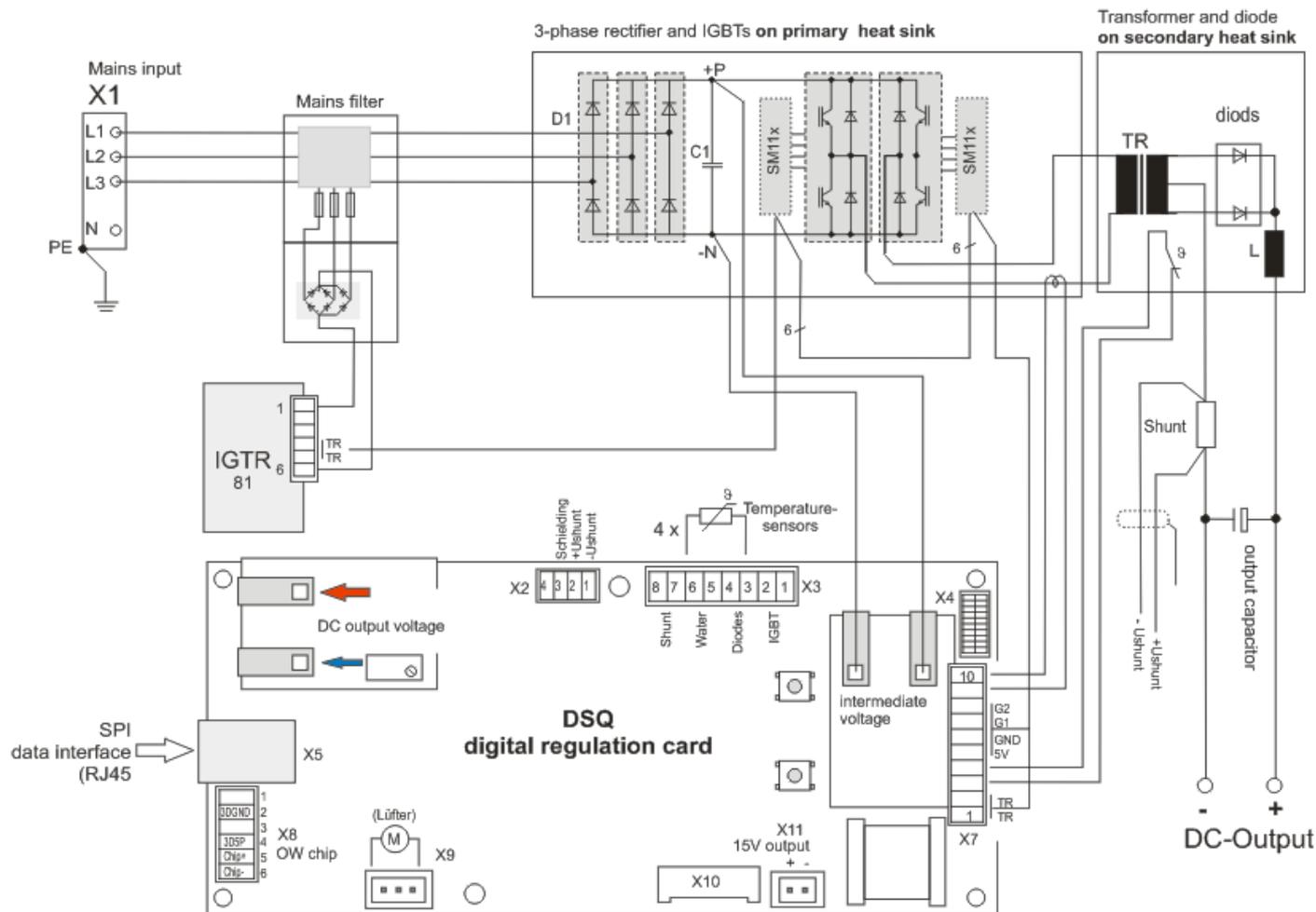
水冷式製品キャビネット  
ト／水冷システムの例



## 概略構成図 (スイッチ・モード電源)



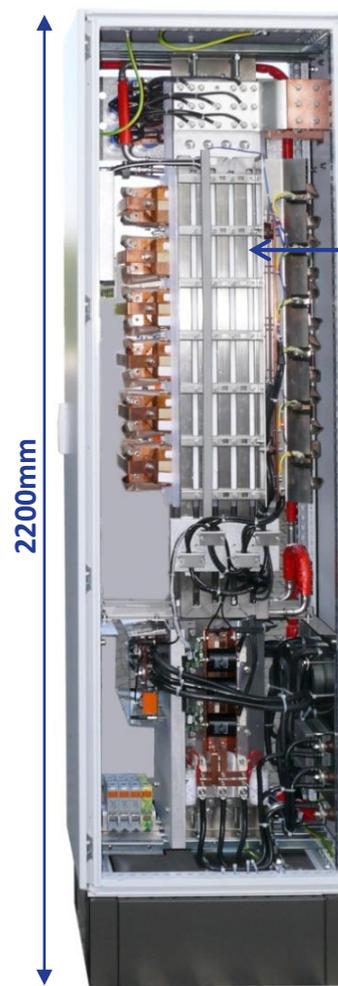
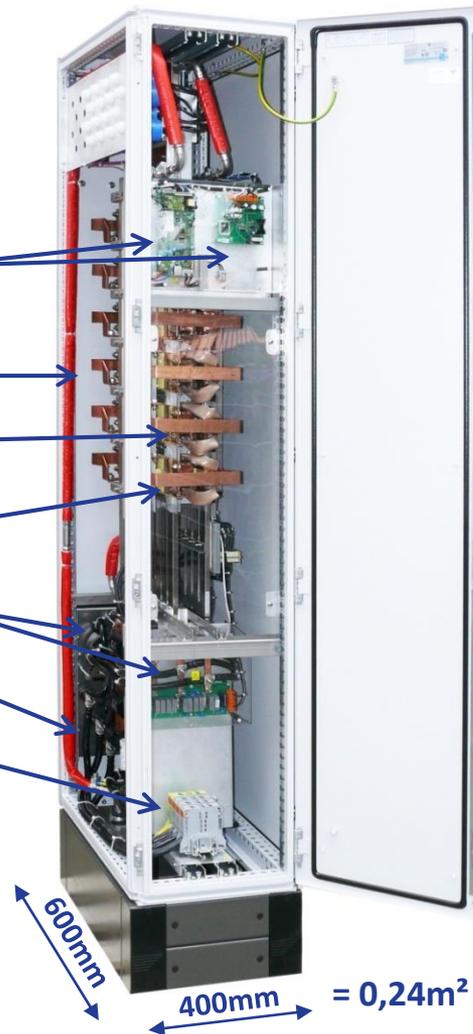
## 概略回路図 (peスイッチ・モード電源)



## DC 電源 pe5410-Wの概要

構成例  
DC出力: 22V/5000A

コントロール・カード  
電源カード  
トランス  
平滑コイル  
ダイオード  
メイン・フィルター  
IGBT  
メイン・ターミナル



DC出力

ステンレス・スチール  
冷却システム

pe5410-W (シリーズ)

110kW まで

5.000ADC まで

1.000VDC まで

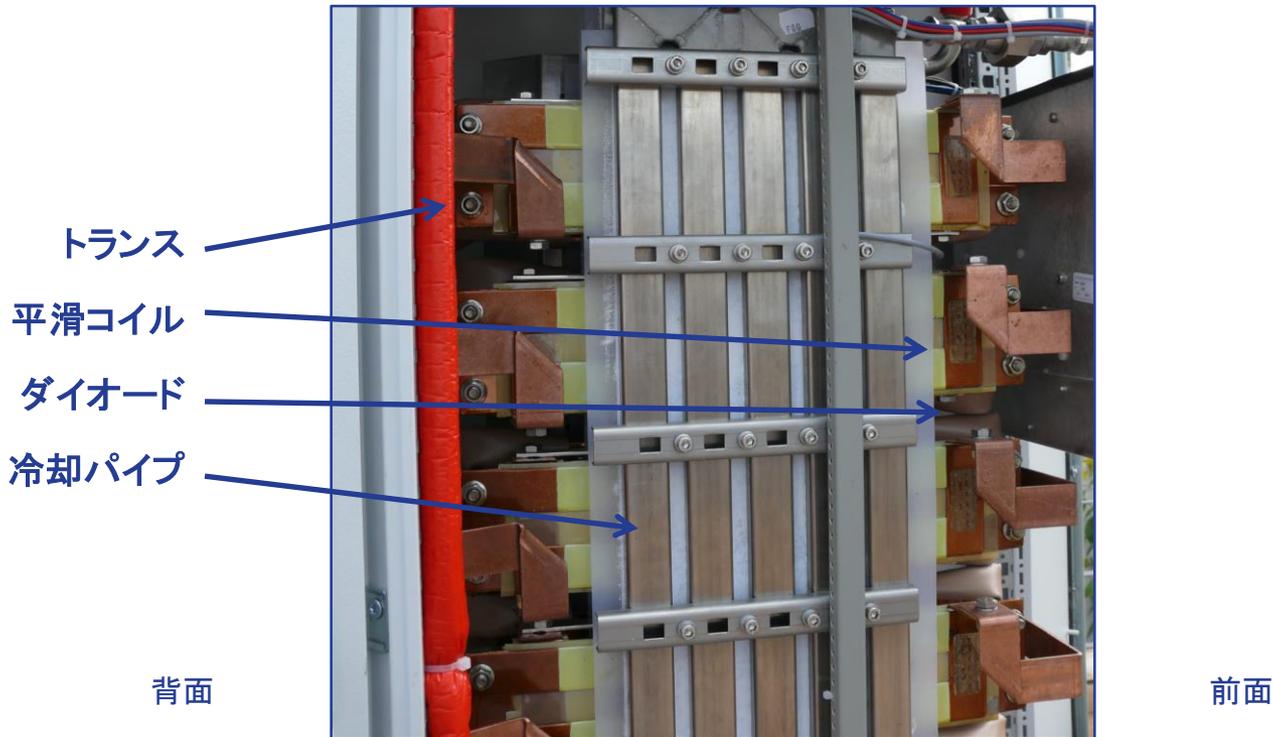


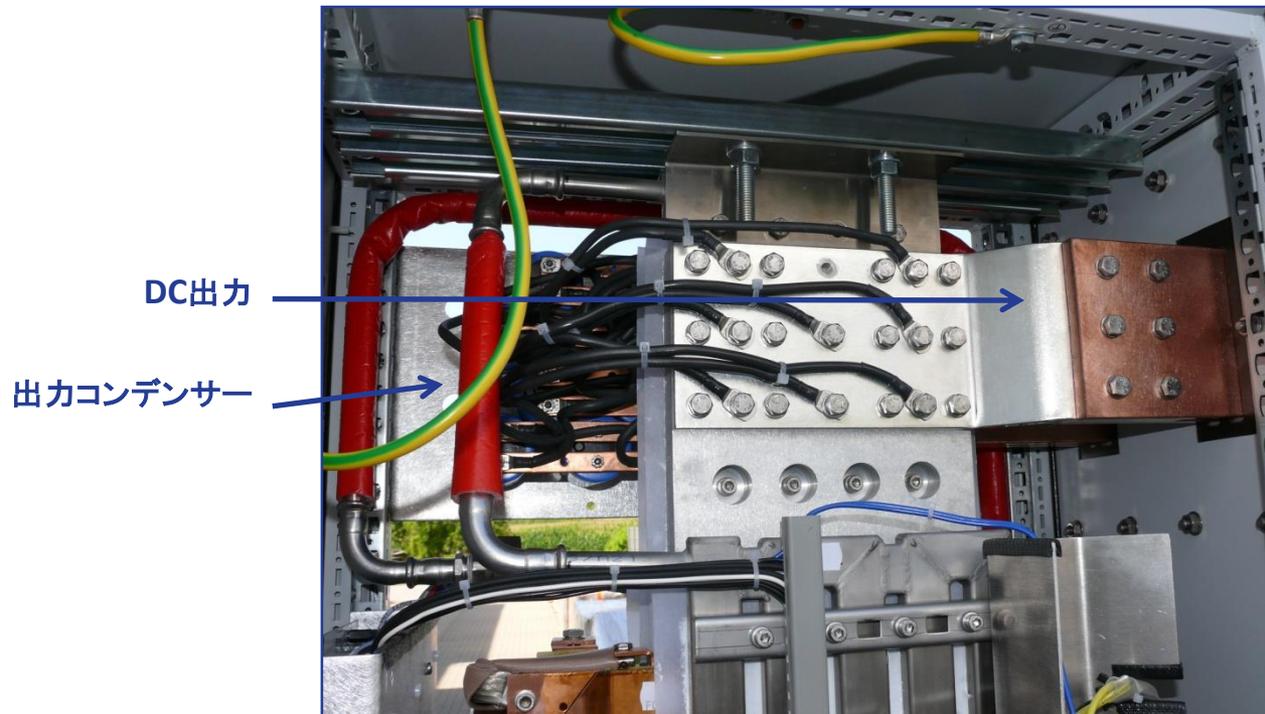
メイン整流器



コントロール・カードとIGBT







## DC 電源 pe5410-W 詳細図

コントロール・カード DSP  
電源



### 設計

- 機能グループ
  - 明確な分離 / コンパクト設計
  - 最適化された(部品)数 / スペア・パーツ削減
- 明確でコンパクトな構造

### メンテナンス

- 空冷式 – 定期点検 / ファン、消耗品
- 水冷式 – メンテナンス・フリー /  
水冷システムが通常運転下において消耗品なし

### デジタル制御

- 高精度 / 技術的性能の向上 /  
拡張されたメイン電源 / インターフェイスのコスト削減s
- 自己保護 / ステータス情報 / 警告メッセージ
- エラー・メッセージ

### メッセージ

- シリアル通信インターフェイスを介す

### 可視化

- シリアル・インターフェイス
- pe280 / pe980



## モジュール化された項電流整流器の構築

例えば、黒色クローム / クローム III 向け個々の水冷式キャビネットのモジュール化の例

### DC出力: 30V/20.000A

5x DC  
30V/4.000A  
type pe5710-W →

主電源 →  
3x400V/50-60Hz

外部からコントロール  
例えば ProfiNet ↔



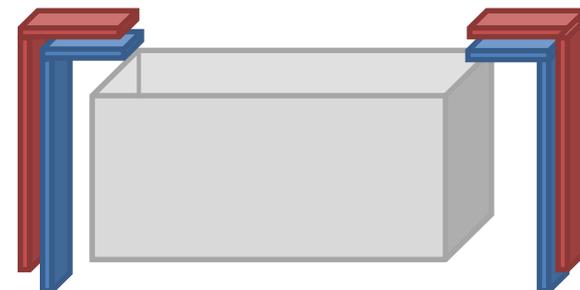
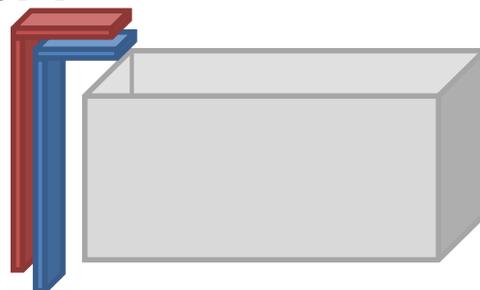
## モジュール化された高電流整流器の構築

モジュール化されたDC整流器の例  
DC出力: 22V/12.000A

中央DC電流分布

分散型DC電流分布  
タンク内の改善された電流分布

2x DC  
22V/6.000A  
タイプ pe5710-W



主電源  
3x400V/50-60Hz →

外部からコントロール  
例えば. ProfiNet ↔



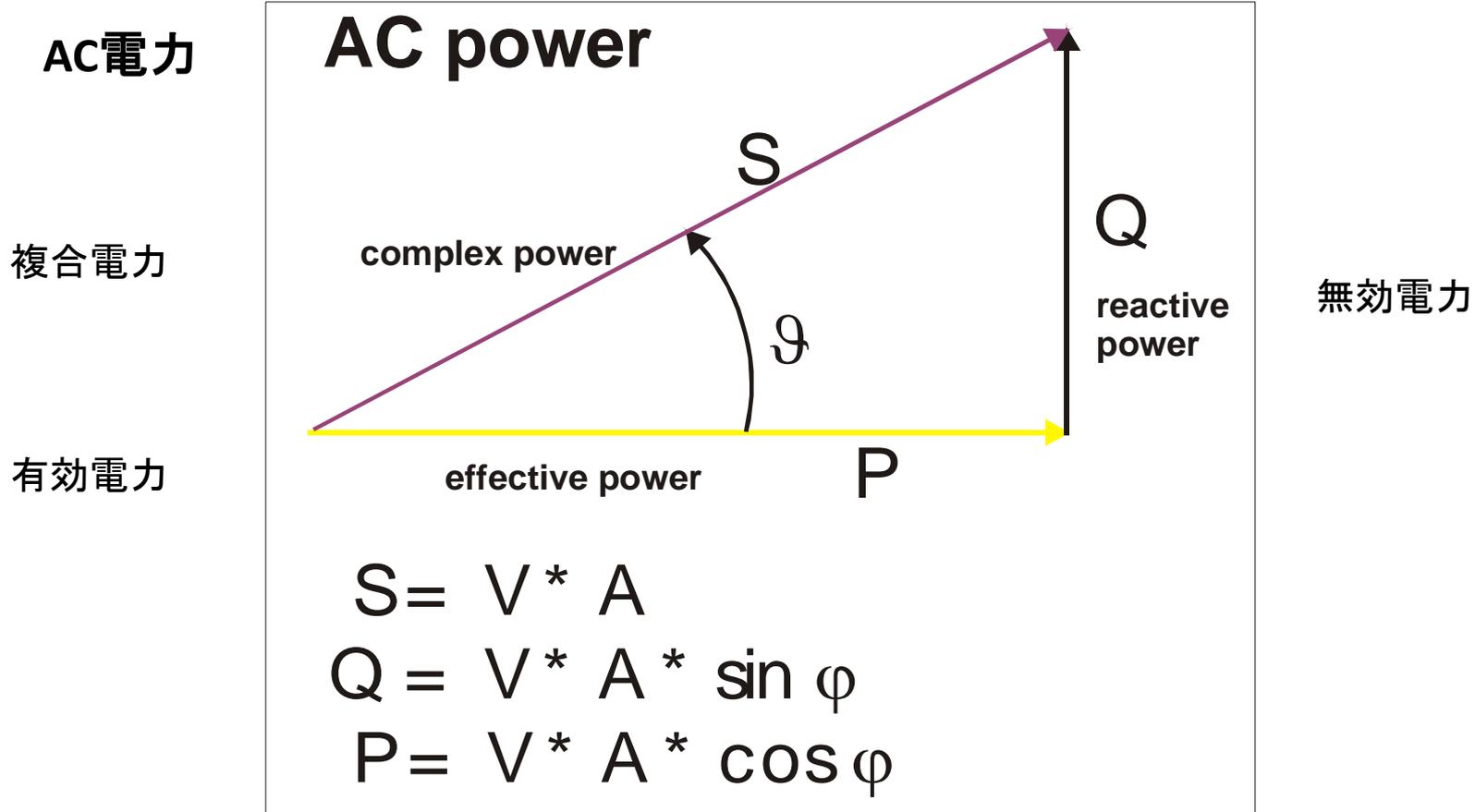
1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. スイッチ・モード vs. SCR(サイリスタ)テクノロジー
5. Switch Mode Power supplies for Anodizing Applications
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



## スイッチ・モード vs. SCR(サイリスタ) DC電源

技術	スイッチ・モード (peシングル・ユニット)	SCR(サイリスタ)
DC 電流	0,5 A ..... 8.000 A(シングル・ユニット)	ハイ・パフォーマンス
DC 電圧	2 V ..... 1.000 V (シングル・ユニット)	ハイ・パフォーマンス
冷却システム	空冷式、水冷式	空冷式、水冷式
リップル	典型例 < 1% (完全な出力範囲)	公称出力にて > 5-7%
コントロール精度	電圧 < 0,5%; 電流 < 1%	電圧 / 電流 < 1%
力率	$\cos \varphi 0,95$ 一様に0から公称出力電圧まで	出力電圧による $\cos \varphi 0,1 - 0,91$
無効電力	完全な出力範囲で低い	部分負荷で高い無効電力
電源好調波	低い	高い高調波
効率	最大 92%	> 85%
設計	とても小型	大きくて扱いにくい ( $t_r$ も重い、スペースを取る)





## 力率の比較 スイッチ・モード vs. SCR

SCRの力率は、出力電圧しだいである。  
標準値は 0.1 から 0.91である。

スイッチ・モード電源の力率は、出力電圧に  
依存しない。  
標準値は 0.95である。

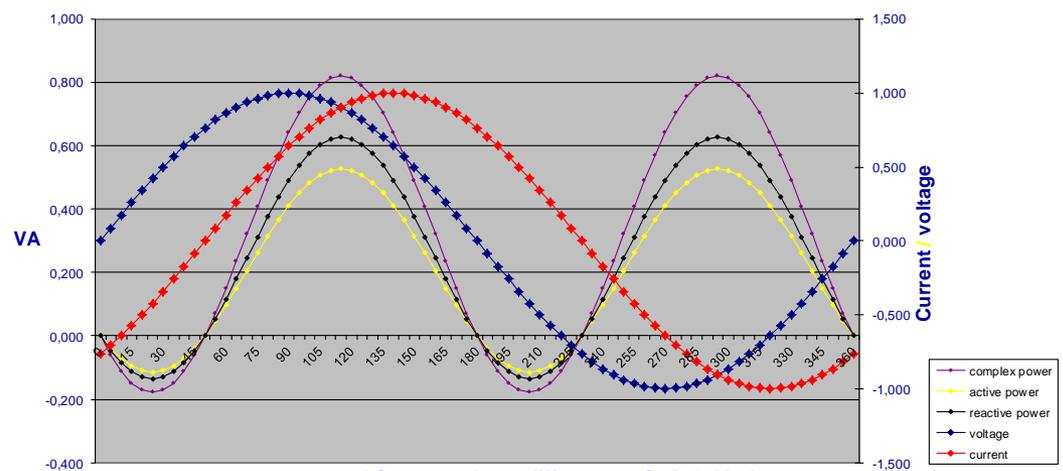


## 力率の比較 スイッチ・モード vs SCR

AC電源の位相差 – SCR

SCR

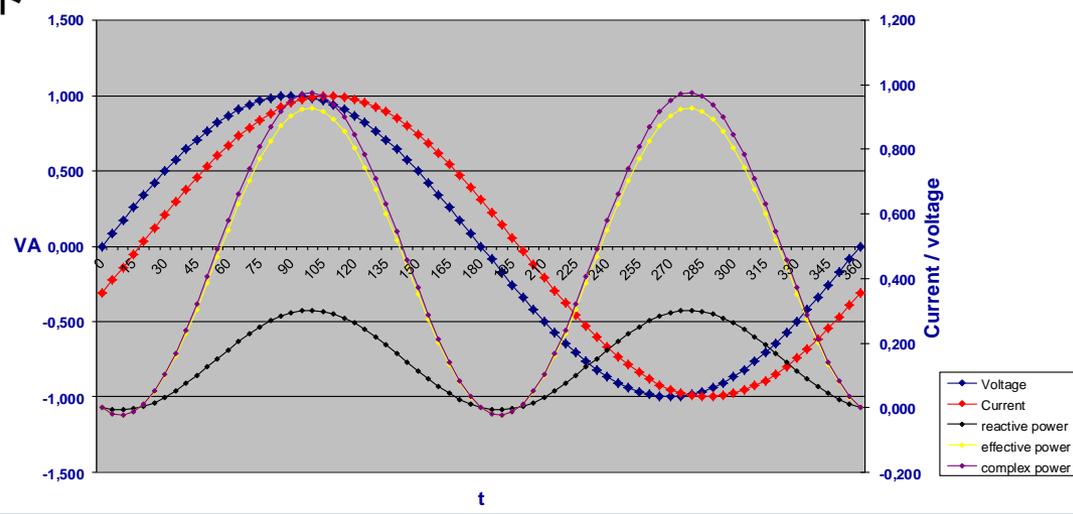
AC power phase difference - SCR



AC電源の位相差 – スイッチ・モード

AC power phase difference - Switch Mode

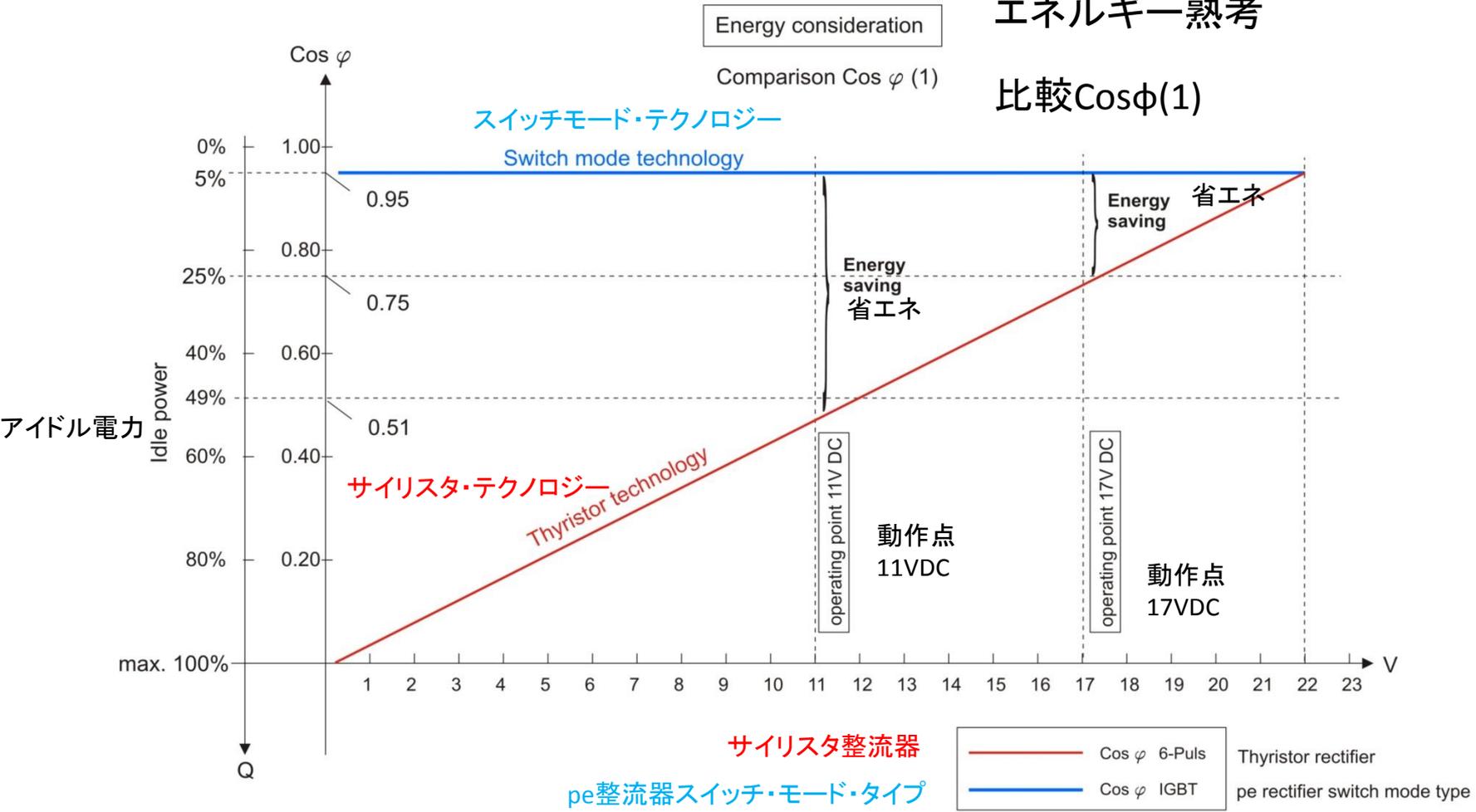
スイッチ・モード



## 力率の比較 スイッチ・モード vs. SCR

エネルギー熟考  
比較Cosφ(1)

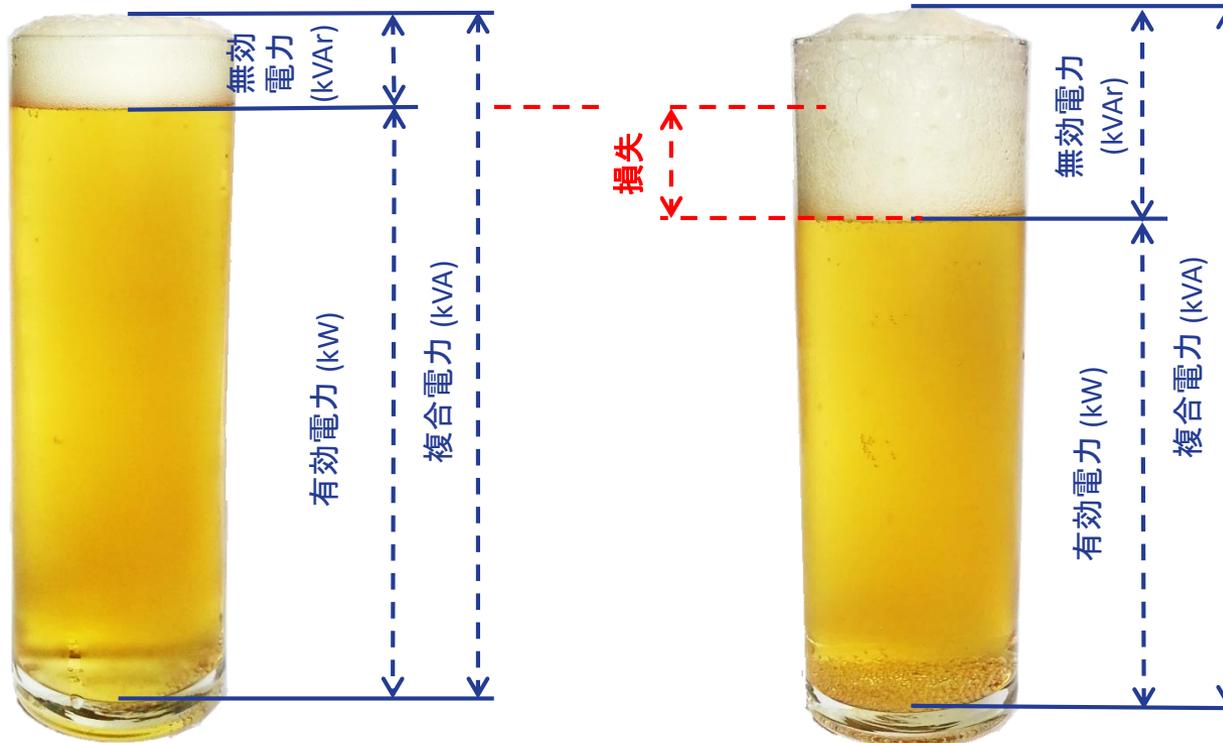
Energy consideration  
Comparison Cos φ (1)



## 力率の比較 スイッチ・モード vs. SCR 簡単に言いますと...

### スイッチ・モード

### SCR



## 「エレクトロ光沢剤」のための整流器キャビネット

1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. 陽極酸化処理アプリケーション用スイッチ・モード電源
  - I. エレクトロ光沢剤
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



## 「エレクトロ光沢剤」のための整流器キャビネット

技術	スイッチモード - デジタル制御
出力電流	9.000 Aまで、ピーク電流 37Vにて 3.500Aまで、定電流 37Vにて
出力電圧	0 V から 37 V (シングル・ユニット)
冷却方法	水冷式
リップル	典型例 < 1%
コントロール制度	電圧 < 0,5%; 電流 < 1%
コントロール	CC/CV コントロール
力率	cos $\varphi$ 0,95 一様に0から公称出力 電圧まで
効率	最大 92%以上、37Vにて
設計	とても小型
干渉	EN61000-6-2; EN 61000-6-4 EN55011 (Class A, group B)
規制	CE適合



Pe5710-W



## エレクトロ光沢剤向け整流器

Rectifier  
POWER STATION pe5710

電流グラフ  
U=定電圧

Current profile  
at U = constant

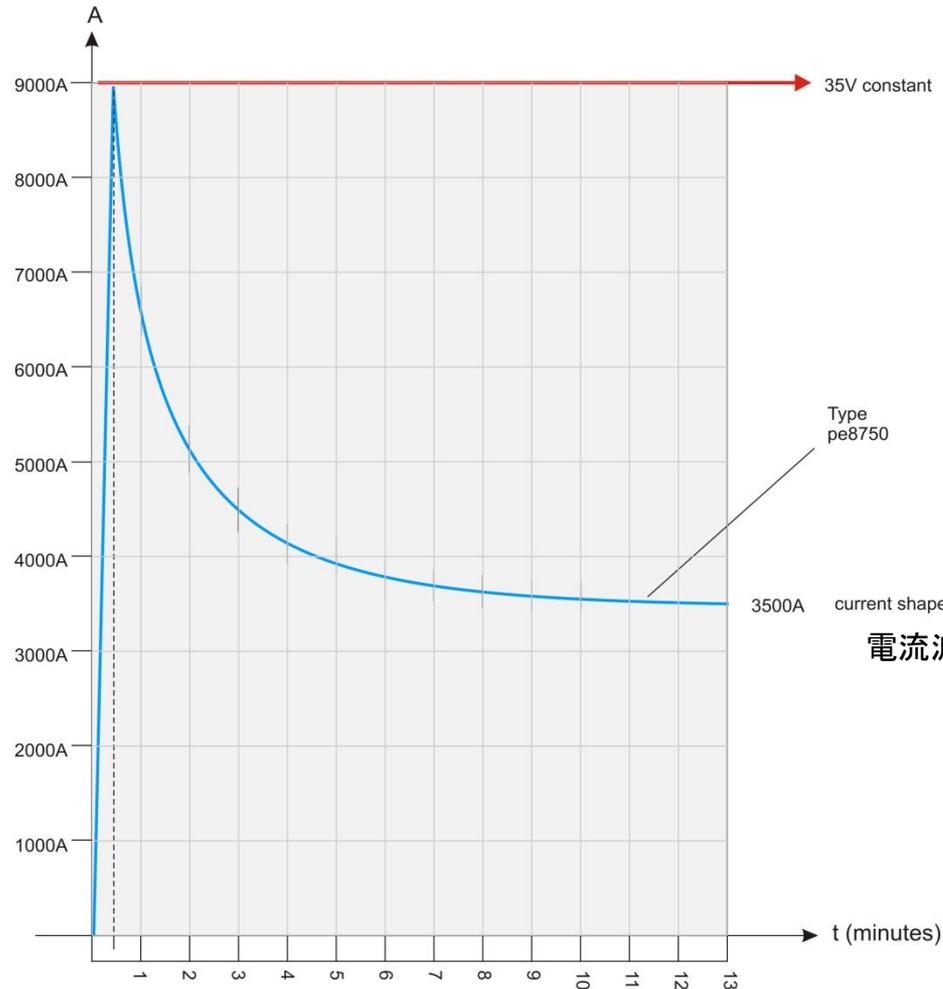
AL polishing process

AI研磨プロセス

DC output current  
9000A peak / 3500A continuous

DC出力電流  
9000Aピーク / 3500A定電流

エレクトロ光沢プロセス  
中のCVモードにおける  
典型的出力電流曲線



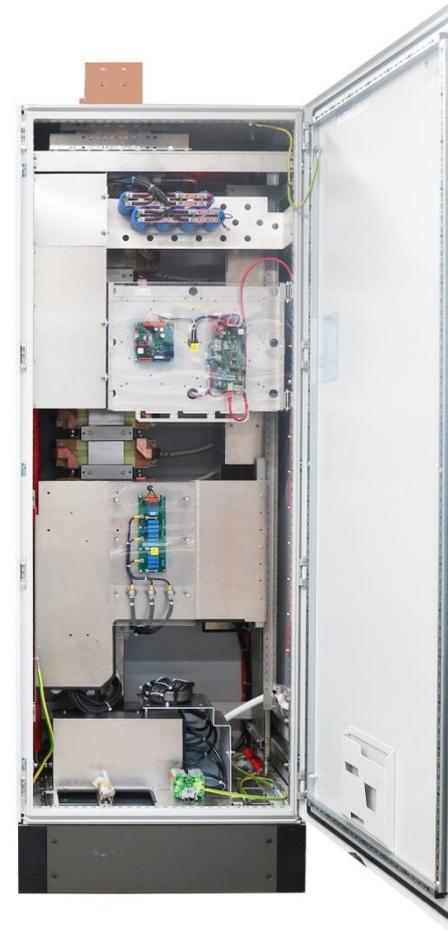
## Rectifier for Anodizing

1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. 陽極酸化処理アプリケーション用スイッチ・モード電源
  - I. Electro Brightening
  - II. 陽極酸化処理
  - III. Electro Coloring
6. Installation References



## 陽極酸化処理のための整流器

技術	Switch Mode - digital control
出力電流	Up to 6.000 A (single unit)
出力電圧	0 V ..... 22 V
冷却方法	Water
リップル	typical < 1%
コントロール精度	Voltage < 0,5%; Current < 1%
コントロール	CC/CV control
力率	cos $\varphi$ 0,95 uniform from zero to nominal output voltage
効率	> Up to 92%
設計	Very compact
干渉	EN61000-6-2; EN 61000-6-4 EN55011 (Class A, group B)
規制	CE 適合



pe5710-W

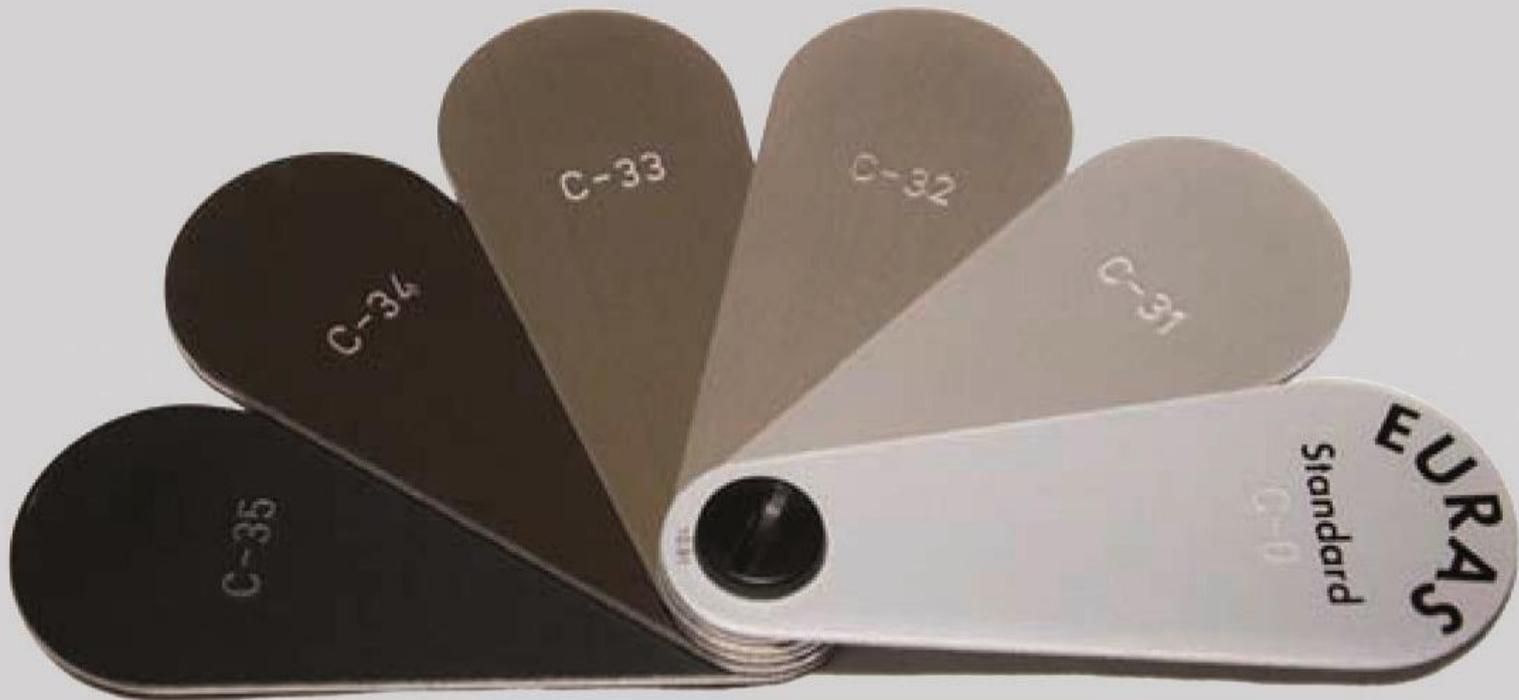






1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. 陽極酸化処理アプリケーション用スイッチ・モード電源
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. エレクトロ・カラーリング
6. Installation References





## 着色用電源キャビネット

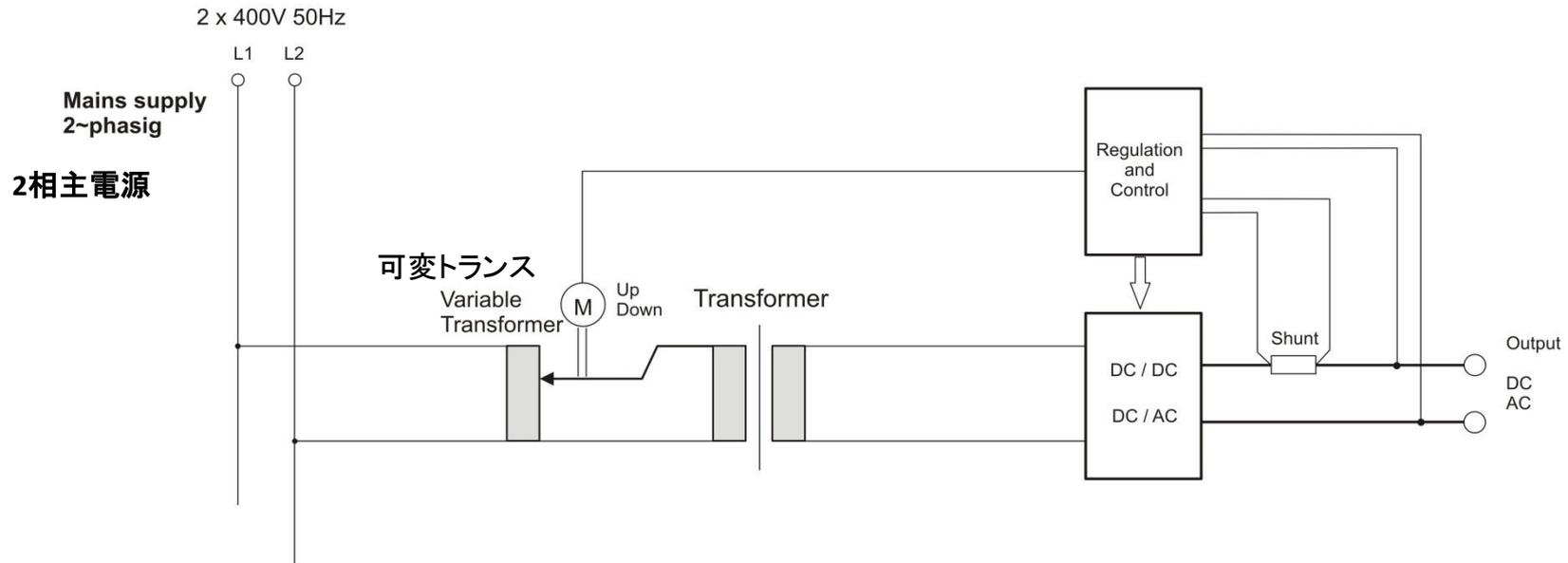
技術	スイッチ・モード - デジタル制御
出力電流	3400A AC/DCまで、シングル・ユニット
出力電圧	0 V から 22 Vまで
冷却方法	水冷式
リップル	典型例 < 1%
コントロール精度	電圧 < 0,5%; 電流 < 1%
コントロール	CC/CV コントロール
力率	cos $\varphi$ 0,95 一様に0から公称出力電圧まで
効率	最大 86%以上
設計	とても小型
干渉	EN61000-6-2; EN 61000-6-4 EN55011 (Class A, group B)
規制	CE 適合



pe87DW series



## 電気着色用電源の既存技術



**DC / AC-Unit with variable Transformer**  
mechanically adjustment and control

2~phase mains supply  
Frequency: fix 50Hz or 60 Hz

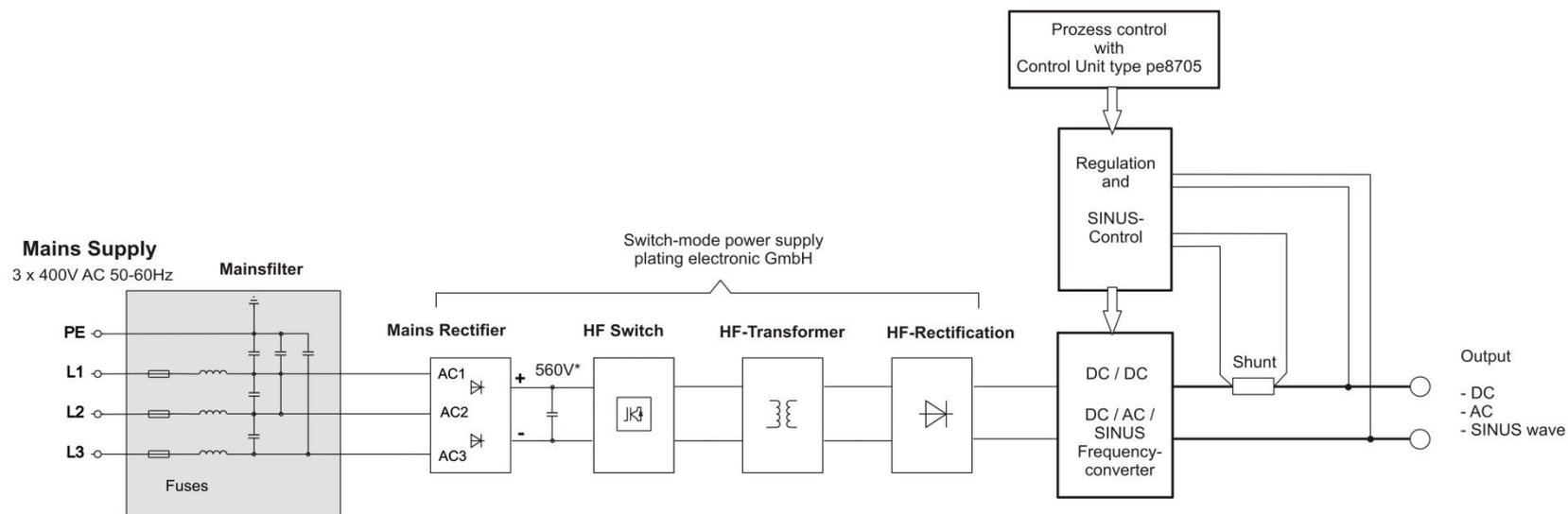
**DC/ACユニットよ可変トランス**  
機械的調整、及びコントロール

2相主電源  
周波数: 50Hzか60Hz固定



# 技術革新 pe8705 陽極酸化着色用 汎用性コントローラー





### pe ELOXAL Colour:

Fully electronic variable Sinus-frequency control

3~phase Mains Supply

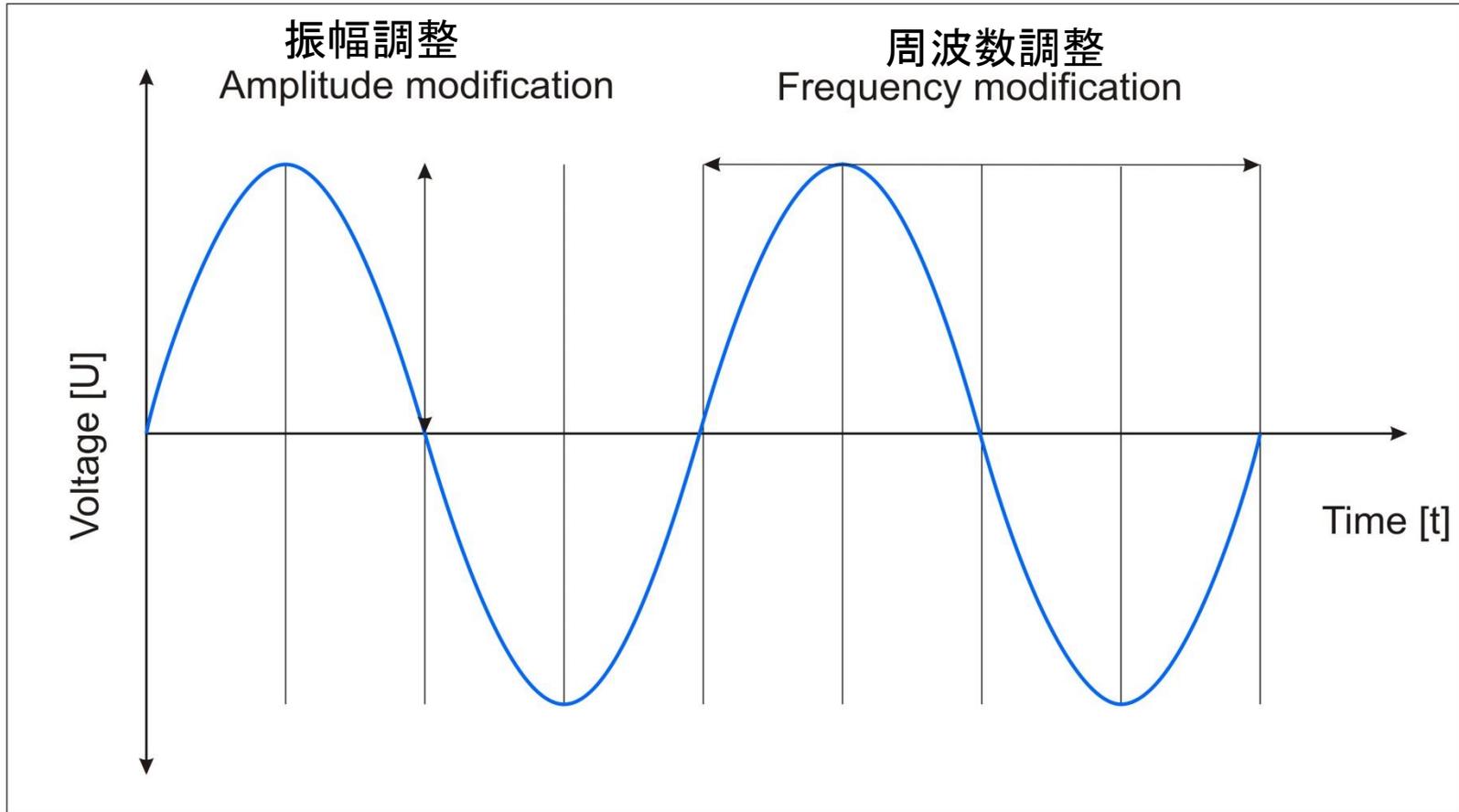
### peアルマイト色

完全電子可変周波数制御

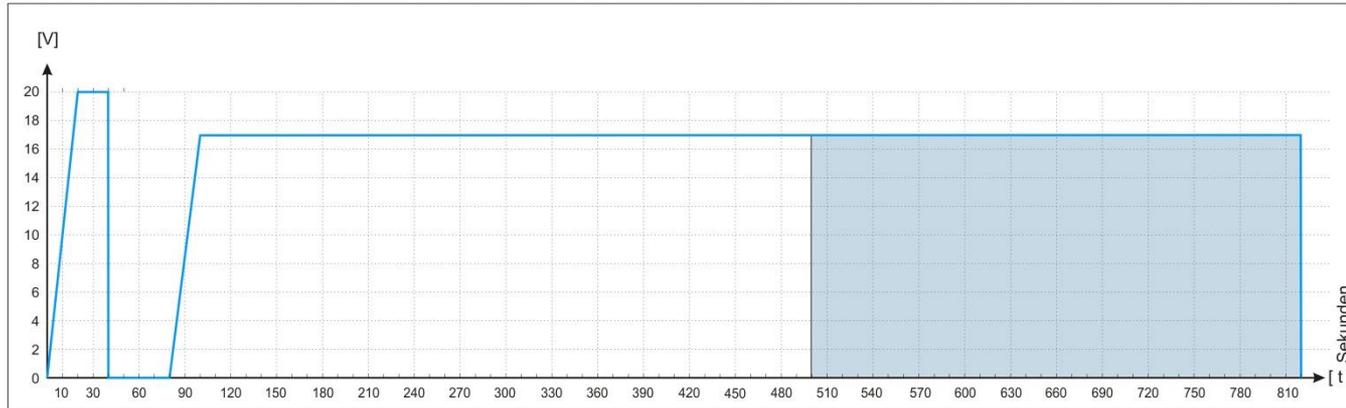
3相主電源



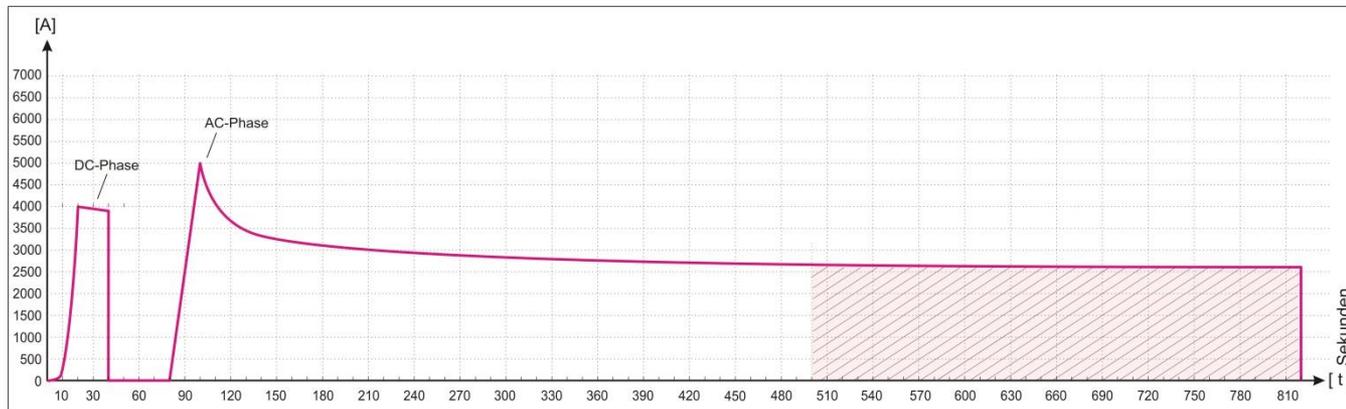
## 電気着色用電源のサイン波調整



### pe着色用整流器と一般的設計整流器のエネルギー効率の比較



C35の露光  
時間、最大  
5分削減＝  
省エネと資  
源の節約



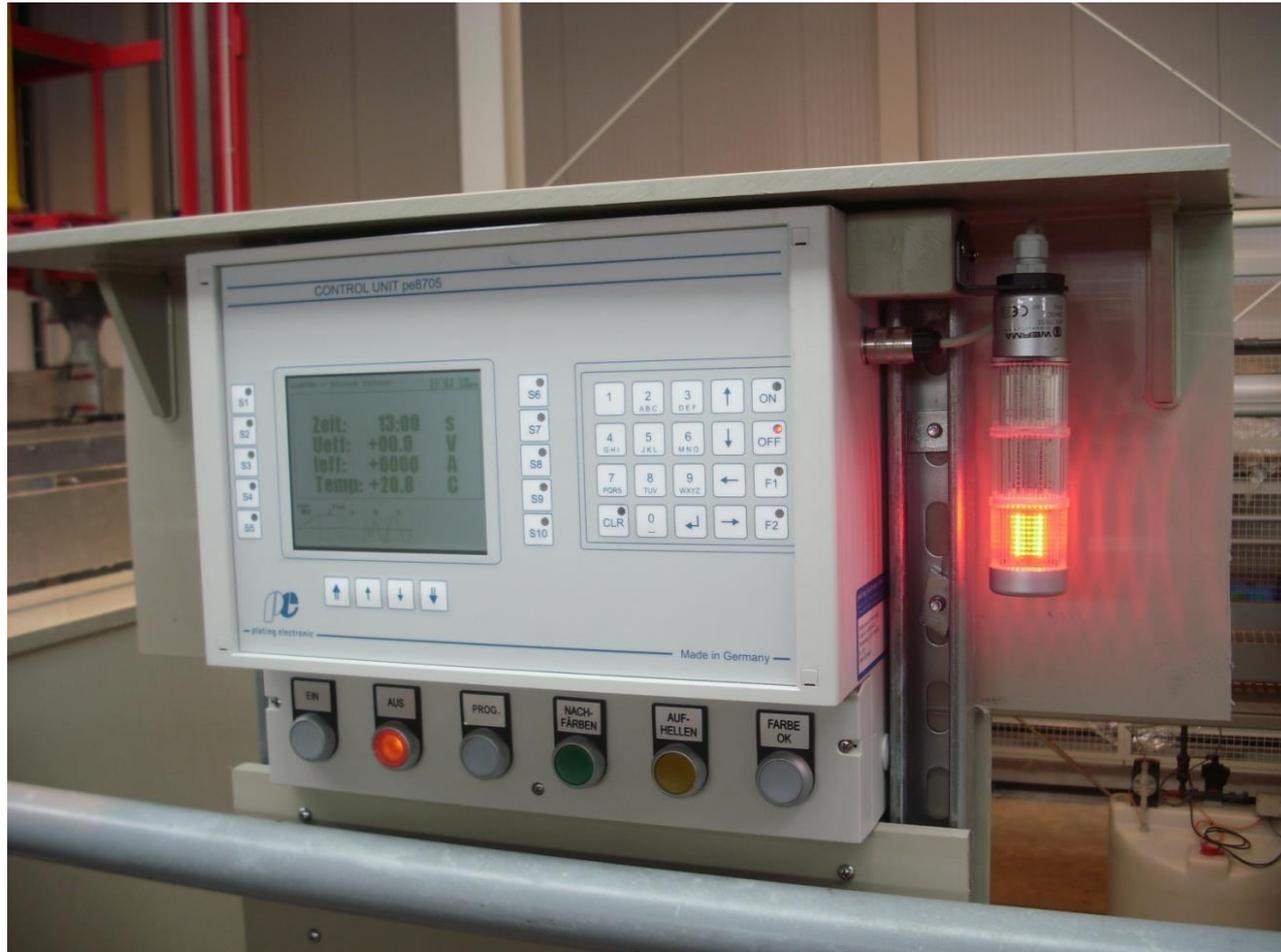


- 機能とパフォーマンスのチェック
- 洞周波数調整のために、個々に着色する処理時間
- 99 のフリープログラム、U/t プログラム
- 画面でプロセス・コントロール機能
- バッチ・サイズ自動補正
- PROFIBUSを介してコントロール・システムの統合
- 統合された光沢- 及び過去の染色工程
- ショートの監視、過負荷保護

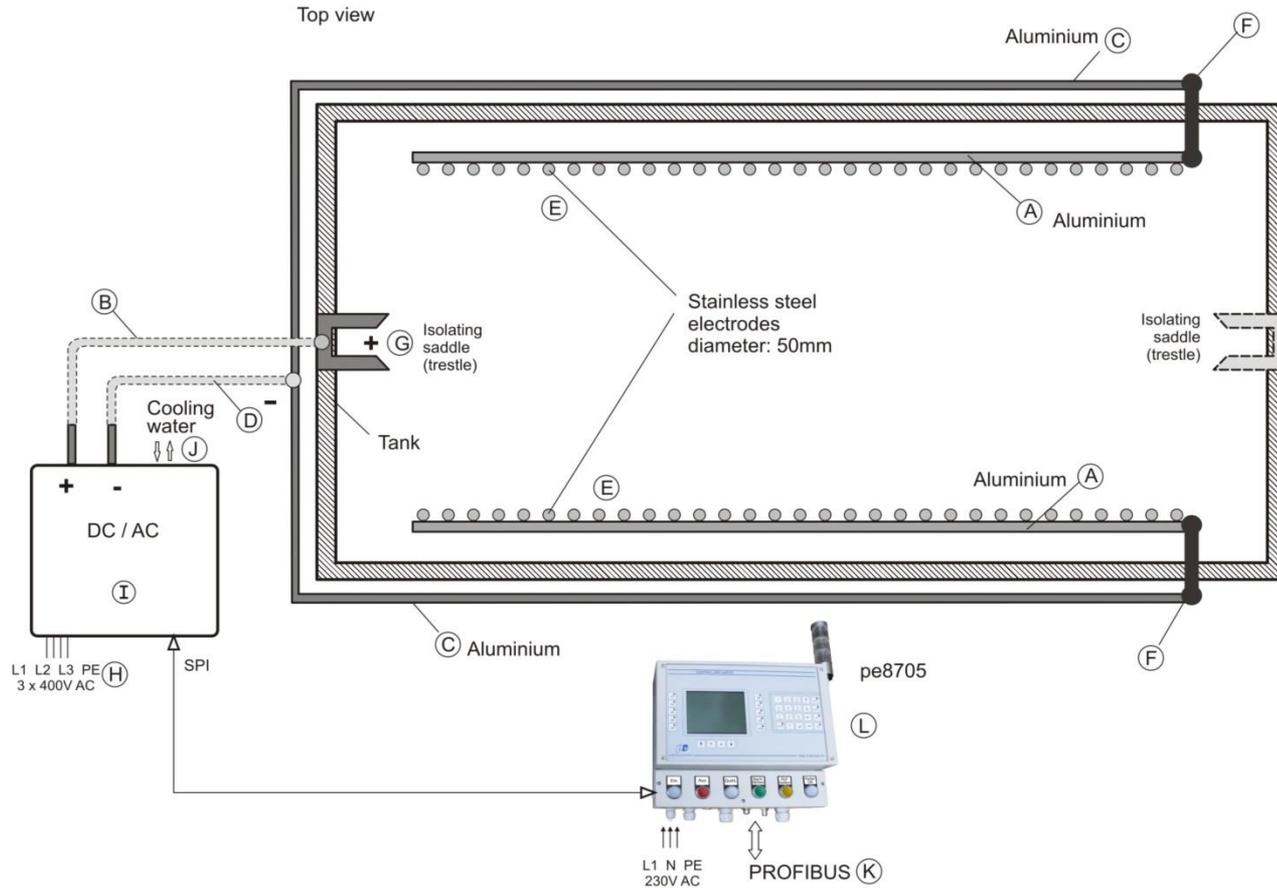


1. Company profile plating electronic GmbH
2. plating electronic GmbH product range
3. Basic working principles and design of Switch mode power supplies
4. Switch Mode vs. SCR technology
5. Switch-Mode Power supplies for Anodizing Applications
  - I. Electro Brightening
  - II. Anodizing
  - III. Electro Coloring
6. 据付参照

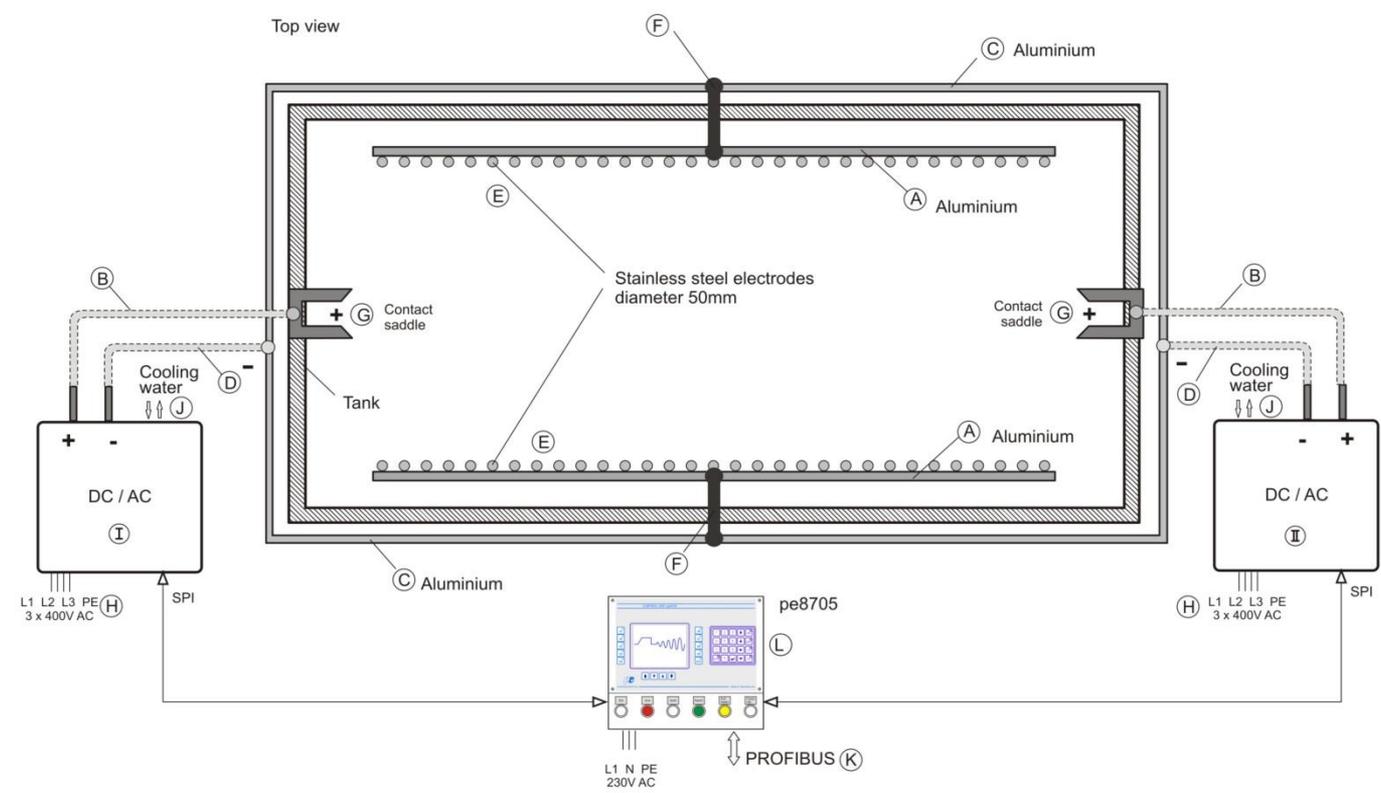




### pe電気着色用電源と一般的着色タンクの設置



### pe着色用カラー・タンクと電源2ユニットとエネルギー・バスバーの設置







## 電気着色用電源 - タンクの設置





## 電気着色用電源 – タンクの設置



## 電気着色用電源 – 主な利点

- 生産性の向上
- エネルギー効率と省エネ
- 多方面にわたるアプリケーション:
  - 電解着色
  - 熟考した調整
  - 陽極酸化処理
- 品質保証と製品の安全性
- 機械的な磨耗部品なし
- 三相主電源  
(相電流 1,73 倍減少)



どうもありがとうございました

