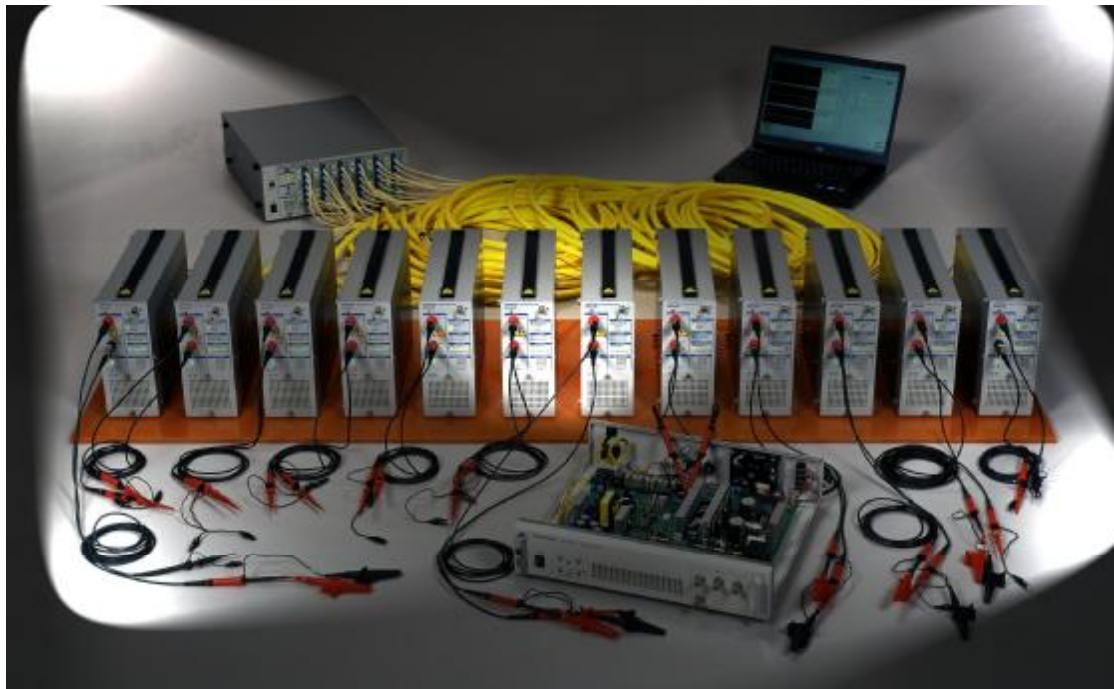


对应高压·高频·多通道的浮动测试

隔离测试系统 DM-8000

岩通计测株式会社



2008年3月

香港力高仪器有限公司
吴玉进 (深圳) 工程师 1 13423449834
E-mail: yujin.wu@miko.com.cn



- 今年是**地球变暖化**对策的关键之年
- 今年三月**京都议定书**目标计划将要修改
- 今年在北海道举办**G8先进诸国首脑会议**,日本要发挥领导作用
- 作为资源少国,确保**能源稳定供应**是与国名生活直接连接的重大课题。为了对应变暖化和原油价格上涨,更加部署节能节电。



能源的稳定供应

2008年1月30日 日本经济新闻广告

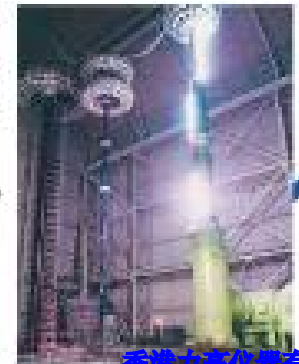
MITSUBISHI
三菱電機
Changes for the Better

日本の電力供給を陰で支えている、
「安全装置」があります。

隔离测试系统
是不可缺少的仪器

大電流を瞬時に切る難しさ

送電線に落雷などによる短絡事故が起こると、最大で550kV、5~6万アンペアにもなる事故電流をわずか0.03~0.04秒で遮断しなくてはなりません。さらに停電を避けるためには、約0.3秒後には正常な送電に戻すという作業が必要になります。しかし「電流を遮断する」と言っても、高電圧、大電流の場合は、開放した接点間に発生したアークが電気を通してしまうため、簡単に電流を遮断することができないのです。





节能对策

日本经济新闻广告 **隔离测试系统是不可缺少的仪器**

MITSUBISHI
三菱電機
Changes for the Better

新幹線で初めて、「回生ブレーキ」を実現

ブレーキ時と加速時の電気の流れ

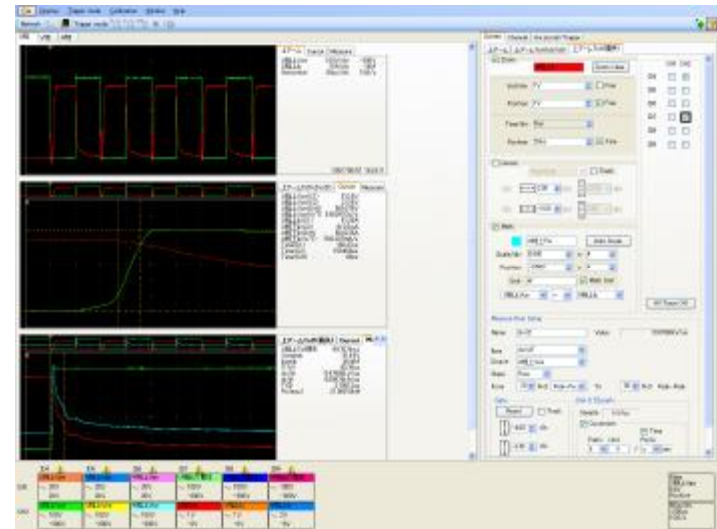
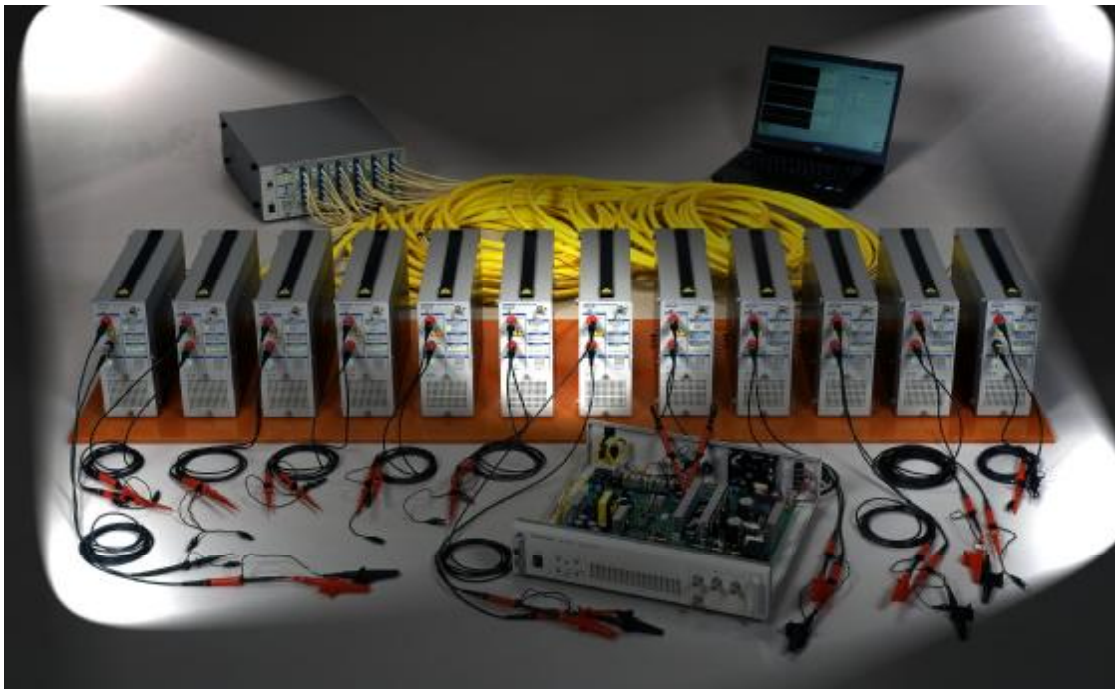
この「回生ブレーキ」は、列車を動かすための駆動モーターを、ブレーキ時に発電機として使用し、周波数や電圧を制御することで電力を生み出すものです。時速200キロを超える高速鉄道では、この回生ブレーキの採用は難しいと言われていました。しかし新幹線に幅広く関わることで培った、モーターや変圧器、インバーター、パワー半導体などの技術を組み合わせることで、1992年、300系新幹線で初めて実用化に成功。回生ブレーキは、現在ではほとんどの新幹線で使われています。

走っている時は「新幹線」。
でも、停まる時には「発電所」です。



什么是隔离测试系统???

- n 测试从接地浮动 (Floating) 的高压信号的相似示波器的测试仪器。





隔离测试系统 DM-8000 系统结构

对讲卡 DM-600
1块对讲卡能连接2台隔离测试单位。主机可以连接共计6块对讲卡。

数据采集控制卡 DM-610

光纤线 (标准5m)
线长有2-200m。※1-2-5段



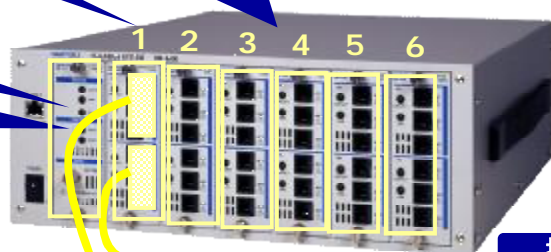
采用耐弯折耐外压的光纤线。

隔离测试单位 DM-900

- 频宽: DC~500MHz
- 采样率: 2GS/s
- 记忆长: 500k points
- 输入: 2CH (非隔离)

多通道同时测试 (2ch - 最多24ch)

主机 DM-8000



LAN线



操作部

控制用计算机 (选件)

高压测试部

隔离

高压测试部



锂离子电池 (内置)

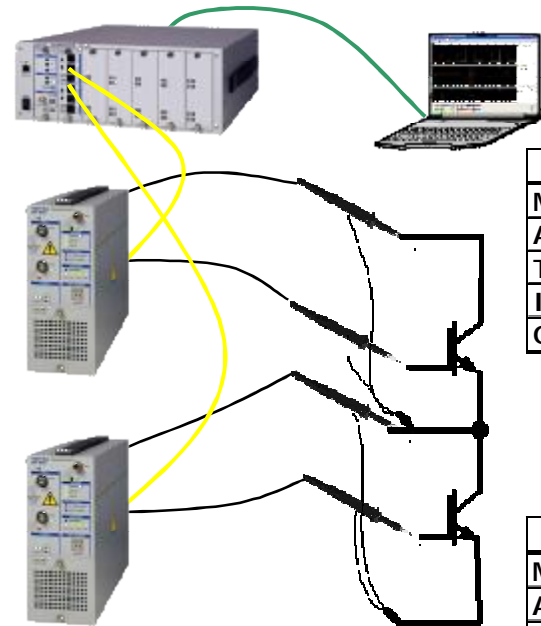
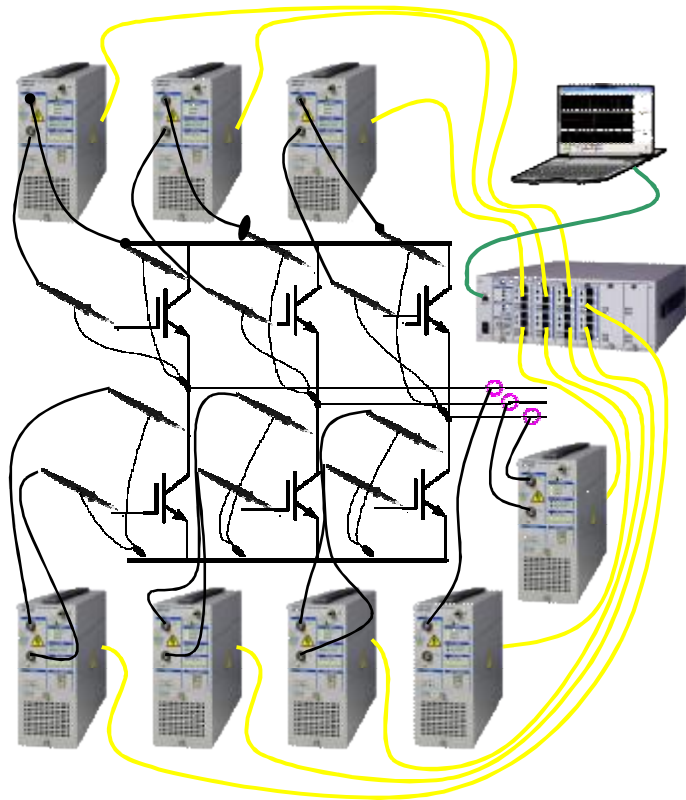
※从前面可插拔。
使用3个电池时,可连续驱动12小时。



隔离测试单位是电池驱动。所以没收到接地循环杂波 (Ground Loop Noise) 的影响。



系统组合例



3相变频器上下碗同时测试

Product Name	Model	Qty
Main Unit	DM-8000	1
Acquisition Control Card	DM-610	1
Transceiver Card	DM-600	4
Isolation Unit (16ch)	DM-900	8
Optical fiber cable(5m)	DM-005	8

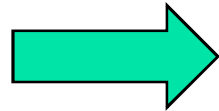
单相变频器上下碗同时测试

Product Name	Model	Qty
Main Unit	DM-8000	1
Acquisition Control Card	DM-610	1
Transceiver Card	DM-600	1
Isolation Unit	DM-900	2
Optical fiber cable(5m)	DM-005	2



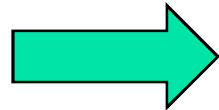
特点

n 光纤和电池驱动隔离每台测试单位



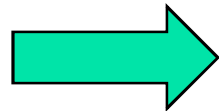
超高电压测试

n 光纤的遥控测试 (MAX 2 0 0 m)



关闭器等测试现场

n 浮动, 高频, 多通道



变频器和开关电源等的波形观测



性能

- n 频率带宽 DC~500MHz
- n A/D转换器 2GS/s, 500K
- n 输入通道 2ch~24ch



谁是客户呢？

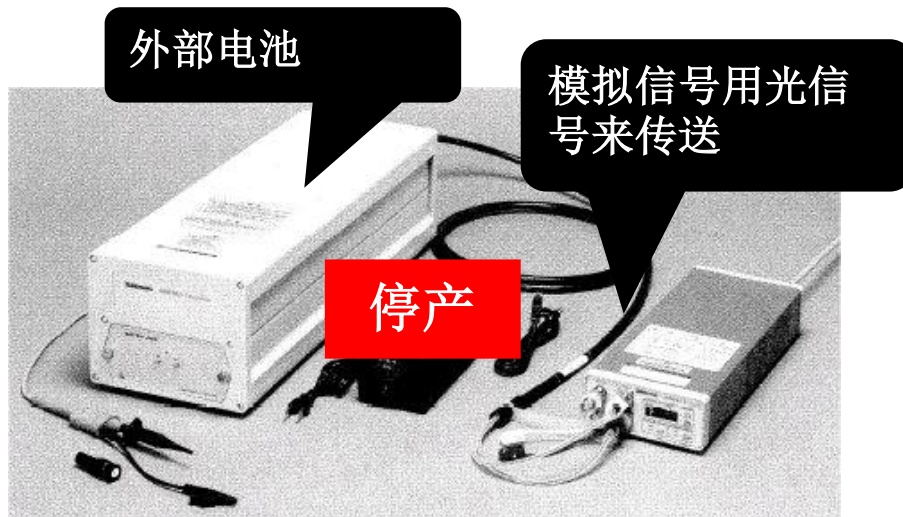
- n 电力电子(Power Electronics)行业的有关公司和有关单位
 - 电力电子(Power Electronics)是什么？

电力用半导体元件（整流二极管，功率三极管，功率MOSFET, IGBT, 晶闸管, GTO等）的电力变换，电力关闭等的工学技术。广义来说，以电力变换和电力控制为主的各种应用系统的全般的技术。英语简称是PE
- n PE品保, PE技术, PE研究所, 送变电技术, 开关装置技术, 隔离技术, EV技术, 功率器件·模块的品保, 这些都是DM-8000系列的客户。



客户是谁呢

太克公司的光隔离器(Optical Isolator)的用户。
2002年停产。用户现在有困难因为找不到取代产品。



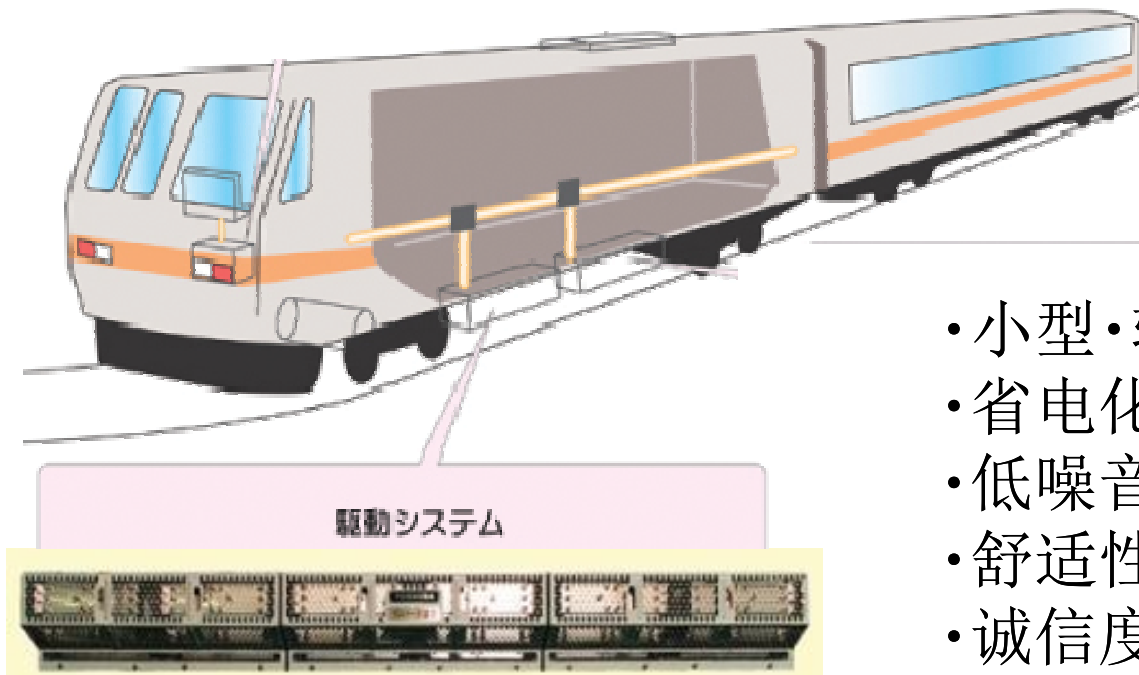
光隔离放大器(Tektronix)

频宽 DC~100MHz



电力电子应用领域：马达驱动 交通（铁道，电气机动车，高速电梯等）

n 电车：可变电电压可变频率 (AVAF或VVVF)



- 小型・轻量化
- 省电化
- 低噪音化
- 舒适性 (出发・停止)
- 诚信度

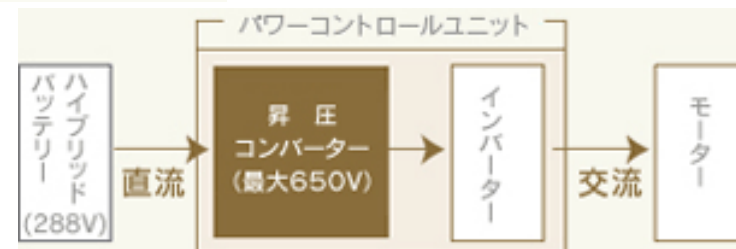
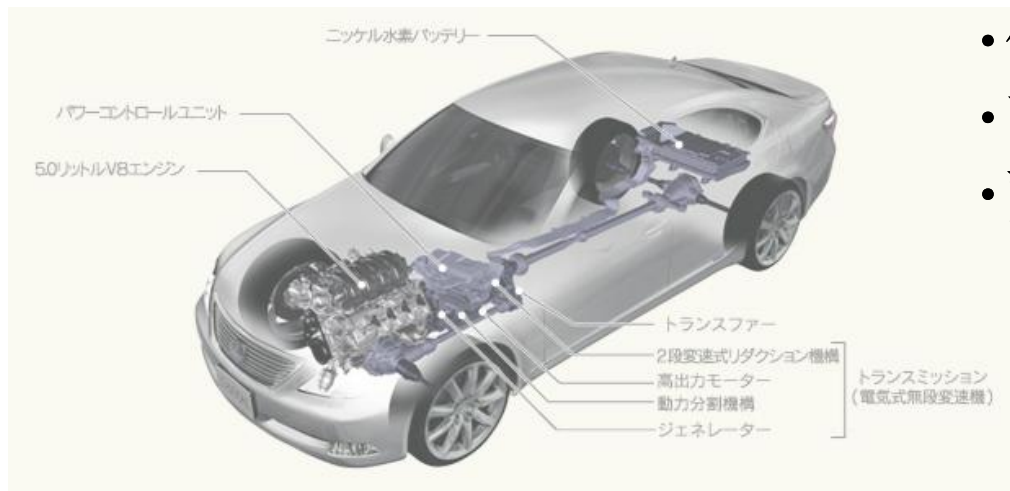
VVVF Inverter系统



电力电子应用领域：马达驱动 交通（铁道，电气机动车，高速电梯等）

n H E V : LEXUS

- 小型・轻量化
- 低損失化
- 高信頼性
- 耐热性



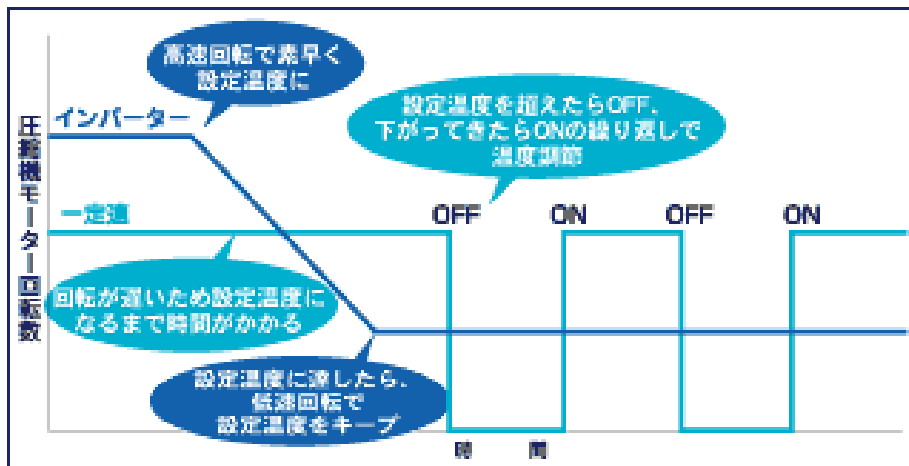


电力电子应用·马达驱动 家电（空调，冰箱，洗衣机等）

ワンポイント
年間快適空調へ **省エネ革命**

什么是变频器空调？

就是电力可调的空调啊



- ・小型・轻量化
- ・低損失化
- ・低成本

	固定速	インバーター
特点	固定速度	转速可变
电力	× 中速	○ 高速
节能	× 中速	○ 低速



电力电子应用・电气能源 电源（UPS、太阳光发电，风力发电等）

n 太阳光发电



たっぷり発電の理由 ①
業界最高※1 電力変換効率
95.5%
のパワーコンディショナ。



※1：2007年6月現在 当社調べ
国内住宅用パワーコンディショナ

「太陽電池モジュールで発電した電力量」と「ご家庭で使える電力量」は、じつは違うのです。



パワーコンディショナで変換

高効率のヒミツは、三菱が開発した第五世代IPM。

新開発のIPMと新素材のリアクトルの採用により、高効率化を実現しました。





電力電子应用・电气能源 電力管理（雷电涌，关闭器，断路器）

災害時、50万ボルトの電気を瞬時に止める、いわば「電力施設のブレーカー」。

三菱電機の電力用開閉装置

1 安定した電力供給に欠くことのできない「開閉装置」

家庭では、電気の使用量が許容範囲を超えると、安全ブレーカーが働いて電気を切ります。そうしなければ短時間に大量の電流が流れ、電気製品の故障や火災などを引き起こすからです。発電所から電気を運ぶ送電線では、落雷などで短絡電流が発生した際に、やはりすぐに電気を切らなければ広範囲にわたって甚大な被害を及ぼすおそれがあります。また逆に、電気を止めたままにしてしまうと、今度は停電を引き起こしてしまいます。瞬時に送電を停止し、安全な状態を確保した上で再び送電させる。それが開閉装置の仕事なのです。

2 大電流を瞬時に切る難しさ

送電線に落雷などによる短絡事故が起こると、最大で550kV、5～6万アンペアにもなる事故電流をわずか0.03～0.04秒で遮断しなくてはなりません。さらに停電を避けるためには、約0.3秒後には正常な送電に戻すという作業が必要になります。しかし“電流を遮断する”と言っても、高電圧、大電流の場合は、開放した接点間に発生したアークが電気を通してしまうため、簡単に電流を遮断することができないのです。

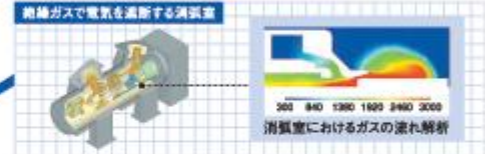


高電圧の接点間に発生するアーク



国内最高電圧550kV用開閉装置（ガス遮断器）

3 三菱電機の大電流遮断技術



そこで、大電流を確実に遮断するためには、交流電流のプラスとマイナスが入れ替わる、電流がゼロになるポイントで電気を遮断し、さらに遮断した接点間を確実に絶縁しなくてはなりません。三菱電機は、独自のアーク解析や絶縁ガスの流れ解析を元に、絶縁ガスを接点間に効率よく吹きかける消弧室の構造設計と、消弧室を高速で動作させるための大出力の油圧操作装置の開発によって、電流を確実に遮断することに成功しました。

4 ますます重要になる電力の安定供給

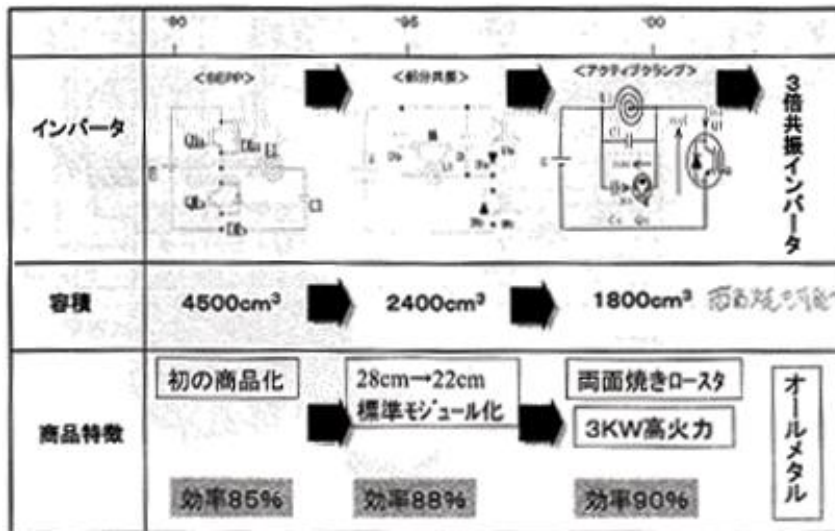
社会の高度化に伴い、電力の安定供給はますます重要になってきています。また、海外に目を向ければ、経済発展に伴い、電力需要が急増している国が多く存在します。それらの国々に対して、先端技術や蓄積したノウハウを提供していくことは電力先進国である日本の使命でもあります。三菱電機は1963年に日本で初めて開閉装置の心臓部であるガス遮断器を製造して以来、電力開閉装置のトップメーカーとして、世界の国々で電気の安定供給に貢献してきました。これからも世界のライフラインを支える電力の安定供給の実現に貢献したいと考えています。



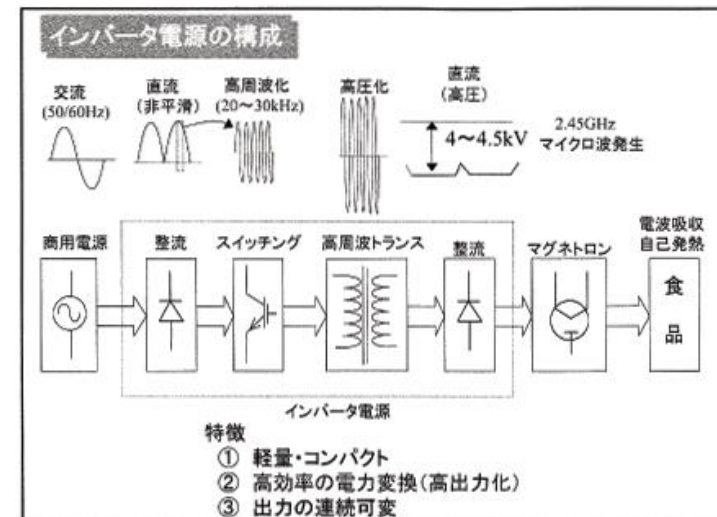
电力电子应用 · 电气能源 家电（IH, 微波炉, FPD 电视等）

机电的关机技术是变频器的低损失化和最适合的控制

IH烹调器的变频器的变迁



微波炉变频器的结构





电力电子应用・电气能源 半导体元件 (IPM、IGBT、MOSFET)

IGBTモジュール



1. 最先进的功率芯片最得到了变频器系统的省电化。
2. 低损失化允许变频器系统的体积和占地面积。

用途

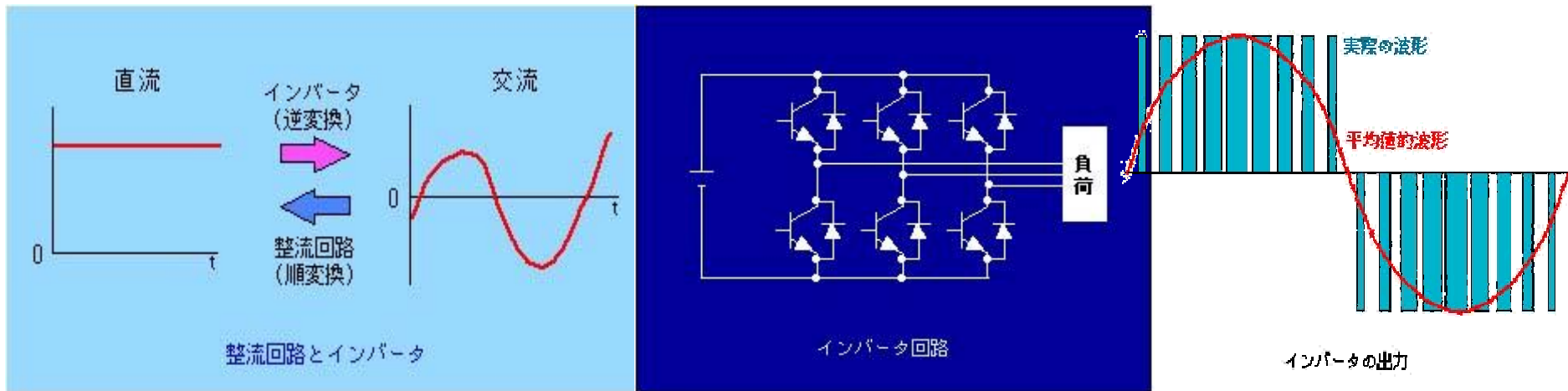
洗衣机
 打扫急
 电气机车
 空调
 冰箱
 高速铁路
 高速电梯

UPS
 太阳关发电
 风力发电
 微波炉
 IH (电感加热)

HEV-IPM	HVIPM	DIP-IPM
(Hybrid Electric Vehicle IPM)	(High Voltage IPM)	(Dual In-line Package IPM)
<ul style="list-style-type: none"> ●電気自動車 / ハイブリッドカー用としての信頼性と高機能・高性能を実現 ●600A / 600V/6要素入りまで 量産中 	<ul style="list-style-type: none"> ●北陸新幹線 E2系/JR700系電車に採用 ●世界最大量：3300 / 1200A ●サージ抑制制御内蔵 (di/dt制御) 	<ul style="list-style-type: none"> ●家電インバータ用のキーデバイス ●業界初のトランスファーモールドIPM ●HVIC採用による単電源・フォトカプラレス

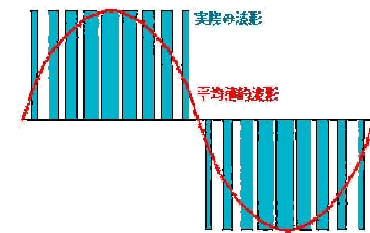
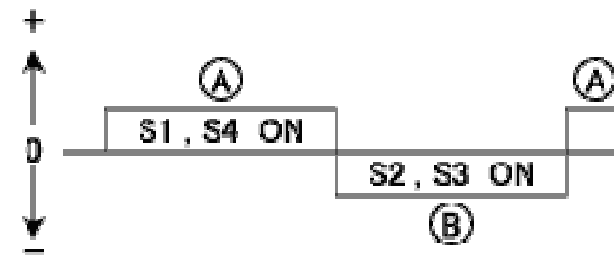
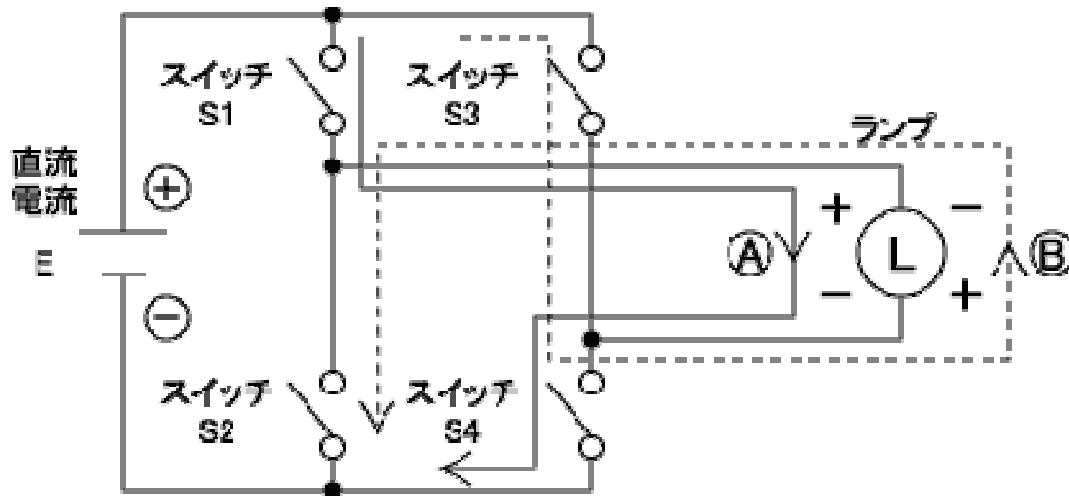
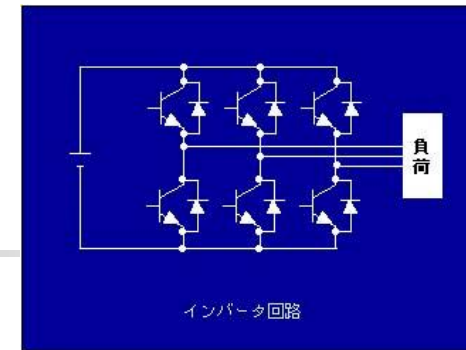


电子电力的最基本的电路技术是什么？





变频器是什么？



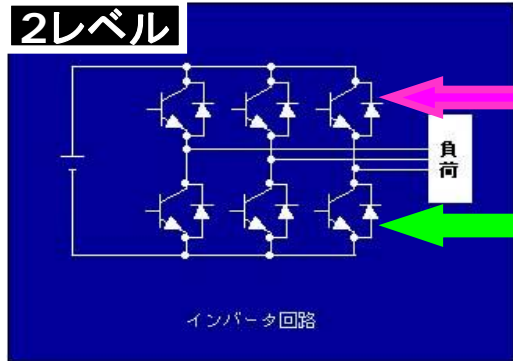
インバータの出力

- n A S1和S4 On的时候，在灯泡通过A方向的电流。
- n B S2和S3 On的时候，在灯泡通过B方向的电流。

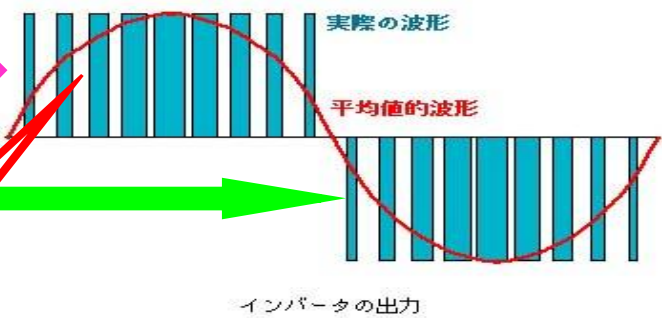
以固定的周期，反复进行上述的动作，信号形成电流的方向交互反转的交流。



变频器有什么技术课题？



上边碗
電位差大
下边碗

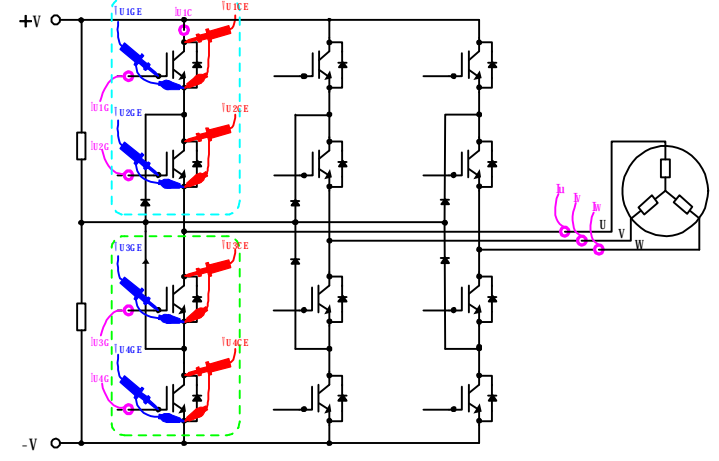


隔离测试系统

脉冲的上升·下降前后的波形观测，
电力损失的分析

需要隔离测试系统测量
同时测量电位不同的信号。由于器件的高速化，
需要高频的测试仪器。

3 Level Inverter





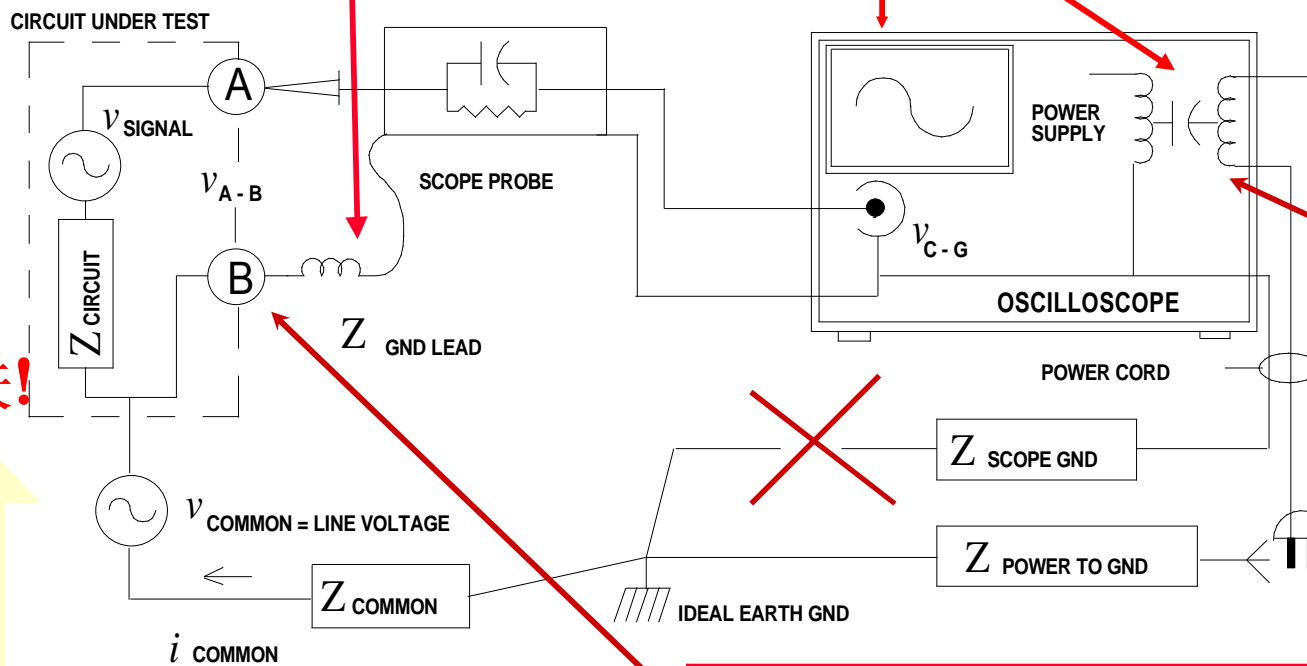
叫示波器浮动， 如何呢??

探头的GDN线给测量结果带来不好的影响。

外壳带有非常危险的高压!!

示波器的电源和变压器收到压力

与人命有关!



给被测试电路不准的负载



使用差分探头呢？

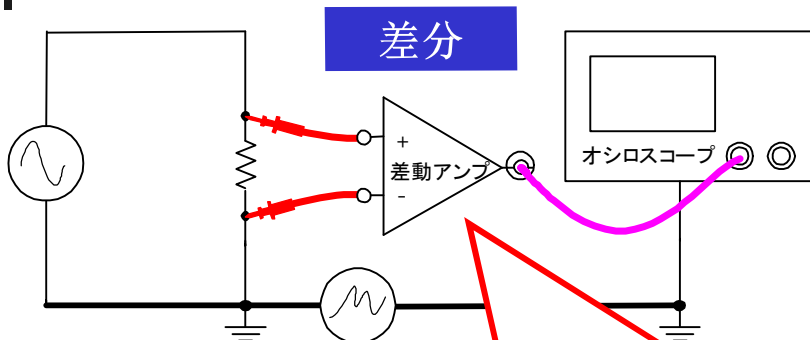
- n 频率带宽 $\sim 100\text{MHz}$
- n 最大输入电压 $\sim 1400\text{V}$
- n CMRR特性不好，收到共模噪声的影响。



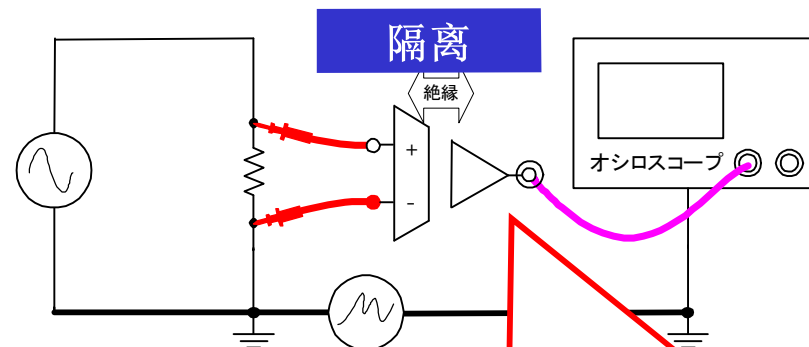
我绝对需要隔离测试系统！



差分探头的缺点 无法正确测量变频器的门极波形

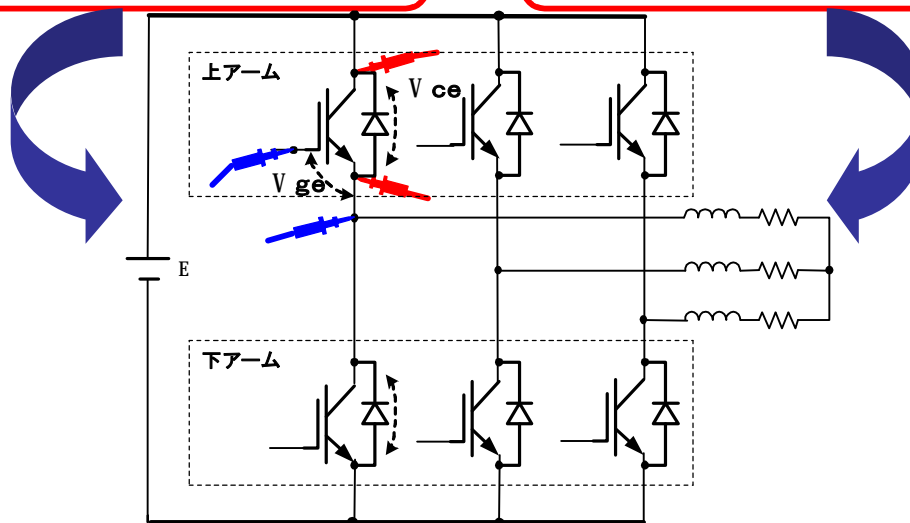


共模噪声的特性不好, 没法正确测试



没有共模噪声的影响。没有频率的限制

基准电位被振幅的上边碗的测试上没法测量Vge的小振幅。



可以正确测试

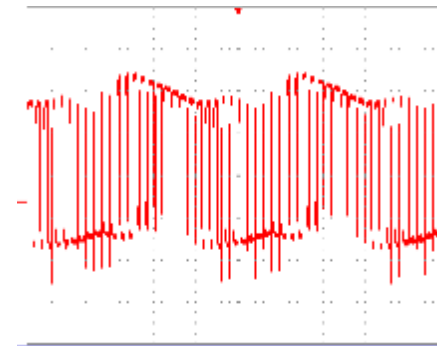
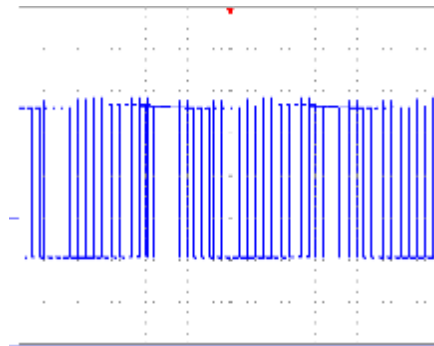


差分探頭の缺点 无法正确测量变频器的门极波形

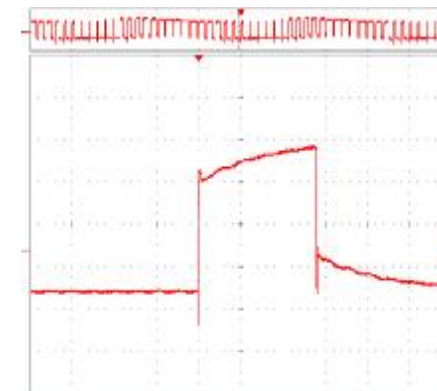
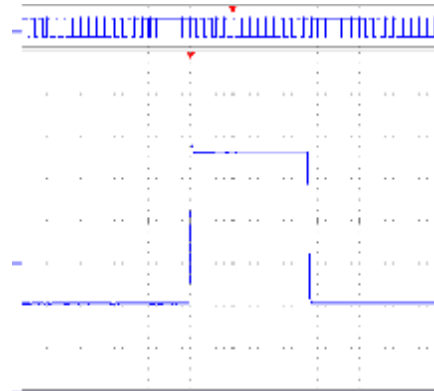
隔离测试

差分输入

サンプリング速度 10MS/s
時間軸 10 μ S/div
Vge 5V/div



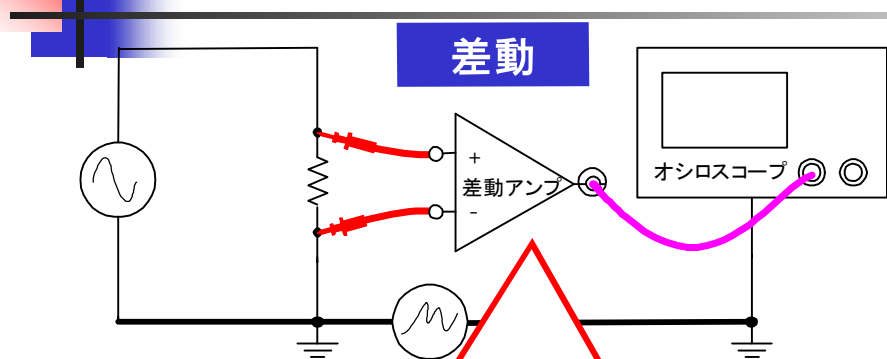
サンプリング速度 10MS/s
時間軸 50 μ S/div
Vge 5V/div



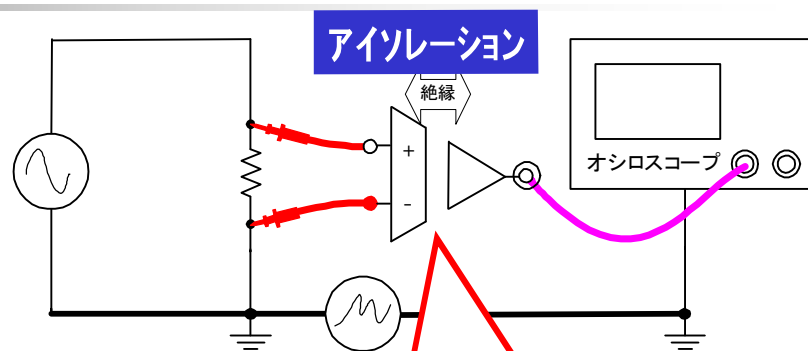


差分探头的缺点

难于确保安全



没有电气性的隔离



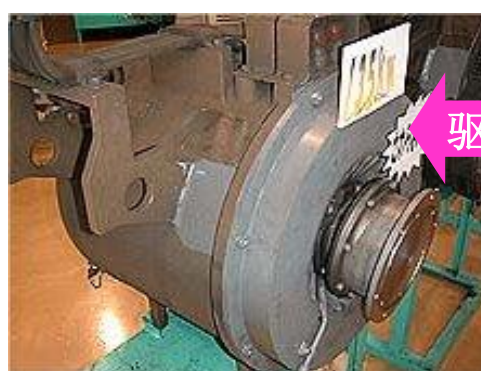
被隔离

有感电的危险

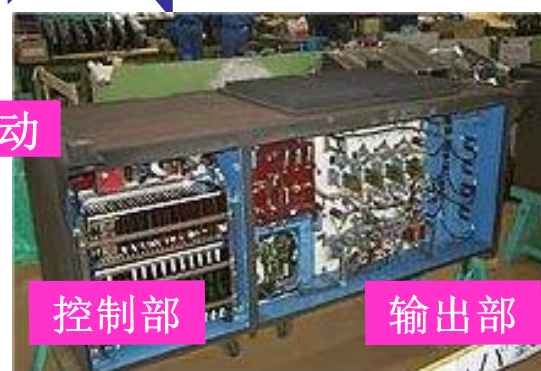
安全



6000系車両



发电机(3相交流モータ)



VVVF变频器

高速铁路用的变频器, 系统变电, 开关器, 断路器等的高压测试需要隔离测试系统

香港力高仪器有限公司

吴玉进 (深圳) 工程师 13423449834

E-mail: yujin.wu@miko.com.cn



与隔离数据采集不同点

n 频率

n 岩通: D C ~500MHz

n 数采: D C ~10MHz左右

n 最大输入

n 岩通: 取决于高压探头的指标

n 数采: 200V~600V之范围内

n IWATSU采用光隔离



ITIC的电力电子相关产品



Delay Generator
• 门极信号驱动器
• 升压线圈的评价



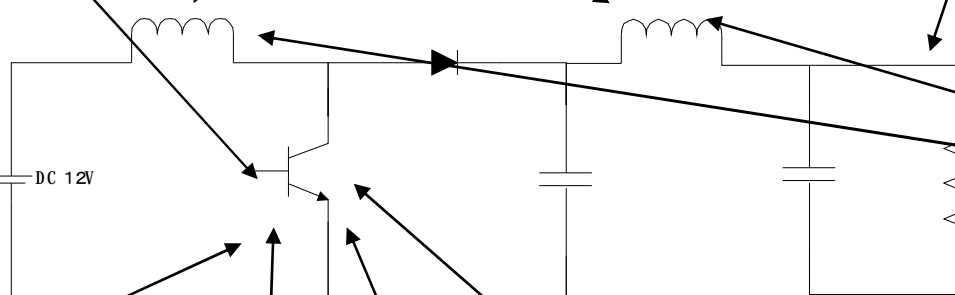
B-Hアナライザ
• 升压线圈的评价
• 变压器的评价



DMM
• 输出电压
• 输出电流



隔离测试系统
• 电压电流的波形观测
• 损失de分析



电感损失分析仪
• 升压线圈的评价
• 滤波电抗的评价



高压探头
• 开关特性的评价



频谱仪
• 开关Noise的评价

半导体Curve Trace
• 半导体的评价