



ACCELERATOR LABORATORY
ADVANCED RESEARCH CENTER FOR BEAM SCIENCE
INSTITUTE FOR CHEMICAL RESEARCH
KYOTO UNIVERSITY



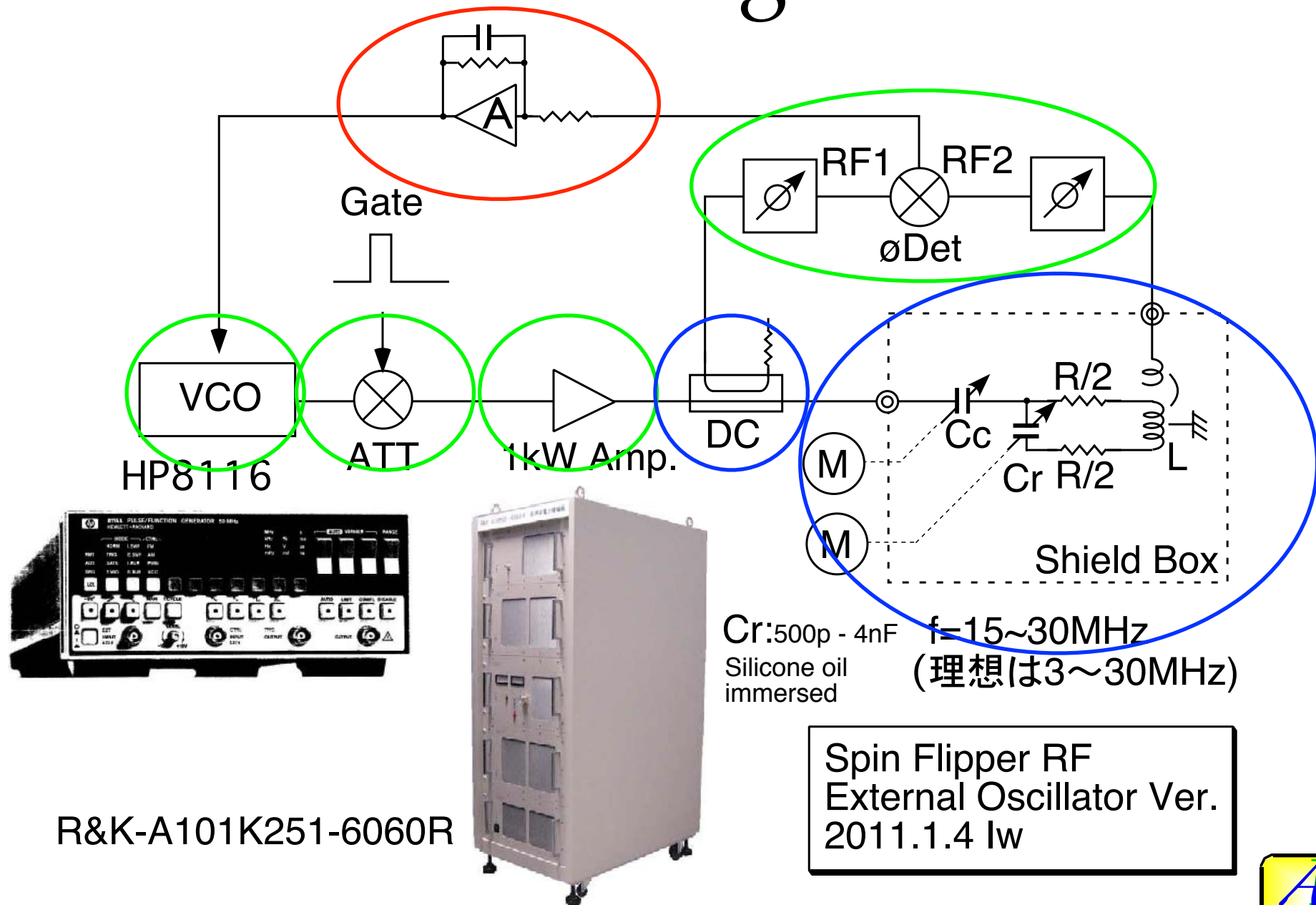
Rebuncher

Summary and Strategy

Y.Iwashita
Kyoto University



Block Diagram



RF POWER AMPLIFIER



R&K-A101K251-6060R



TYPICAL PERFORMANCE (Temp @+25°C)

- Class A Linear Solid-State Amplifier
- Broadband Frequency: 100kHz ~ 250MHz
- Output Power : 1kW (min.) @1dB Comp.

SPECIFICATIONS @ +25°C

Frequency Range	: 100kHz ~ 250MHz
Small Signal Gain	: +60.0dB (min.)
Gain Flatness	: ±2.0dB (max.)
Output Power	: 1kW (min.) @1dB Comp.
Operation Mode	: Class A
Output I.C.P.	: +70.0dBm (typ.)
Harmonics	: -20.0dBc (max.) @Po=1kW
Spurious	: -65.0dBc (max.) @Po=1kW
Impedance	: 50 Ω
Input VSWR	: 1.5 (max.)
Output VSWR	: 2.5 (max.)
Maximum RF Input Power	: +3.0dBm
AC Supply Input	: AC200V ± 15% / 3 φ , 50 / 60Hz, 8kVA
Operating Temperature	: 0°C to +35°C
Storage Temperature	: -15°C to +65°C
Connectors	: RF - IN N - FEMALE RF - OUT 7 / 16" - FEMALE
Size	: 19" System Rack, EIA (H)28U (W)560mm × (D)853mm × (H)1515mm
Weight	: 400kg (max.)
Cooling	: Forced Air Cooling
Protection	: P.S. Alarm, TEMP. Alarm FWD Over Alarm (FWD Power 110%) REF Over Alarm (REF Power 60%)

HOW TO ORDER

Model Name
R&K- A101K251-6060R **T1** — | T1 = TYPE I
T2 = TYPE II
T3 = TYPE III



Gain Flatness

Input / Output VSWR

T1 = TYPE I : Standard
T2 = TYPE II : 100% of rated power without foldback
REF Over Alarm (REF Power 110%)
REF Over Alarm (REF Power 60%)

80

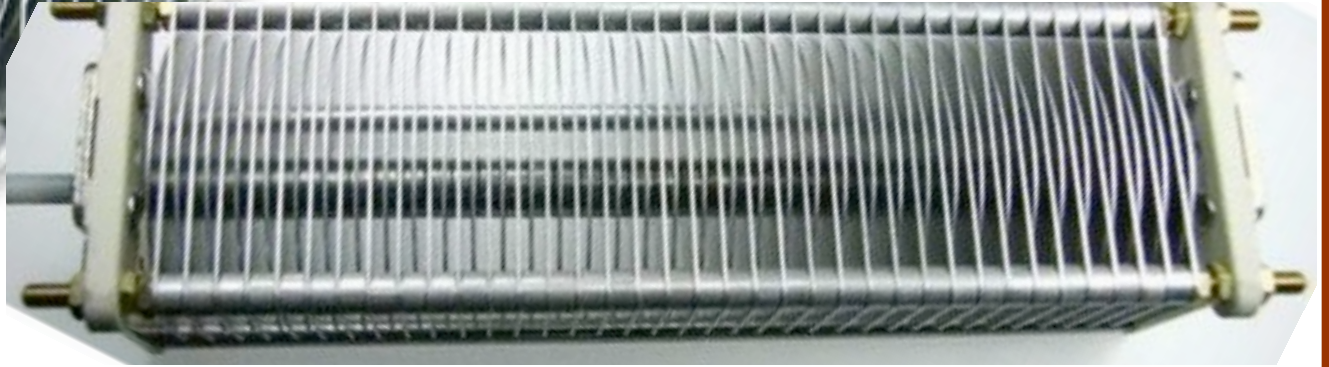
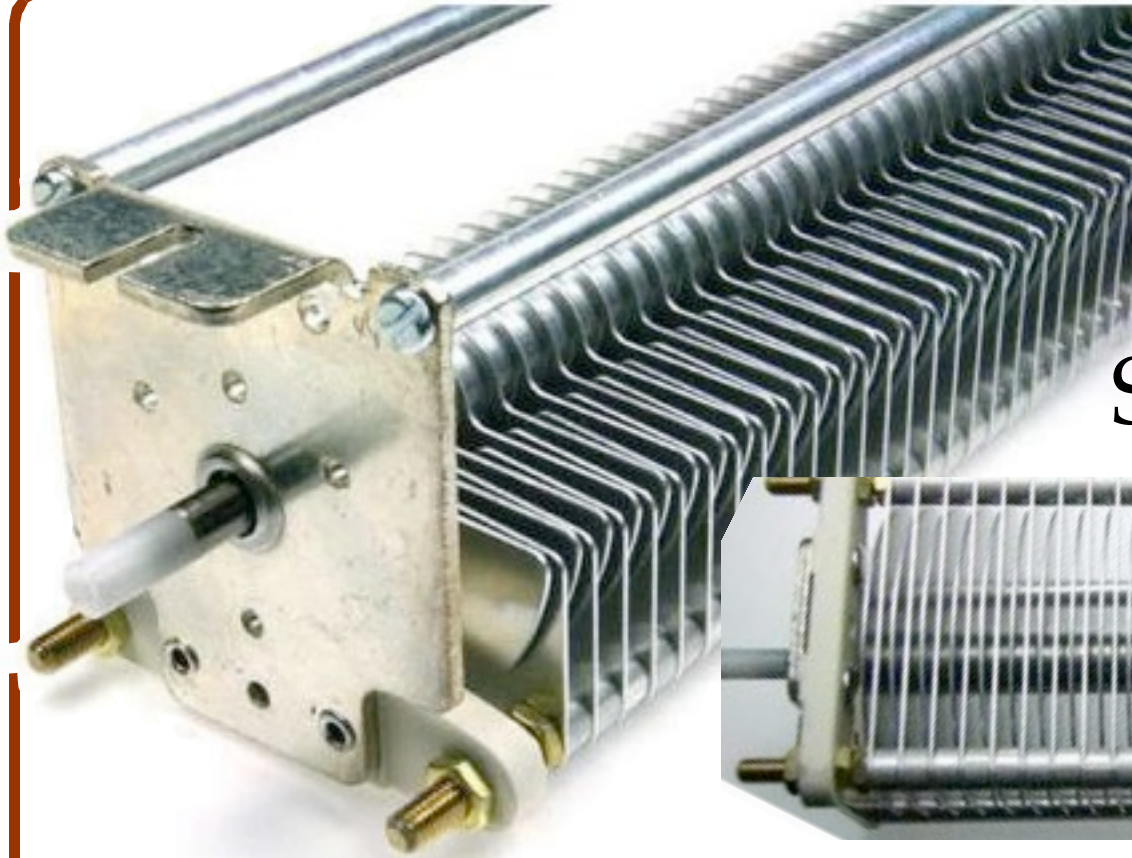
20

Standard 2012.02.27 能取

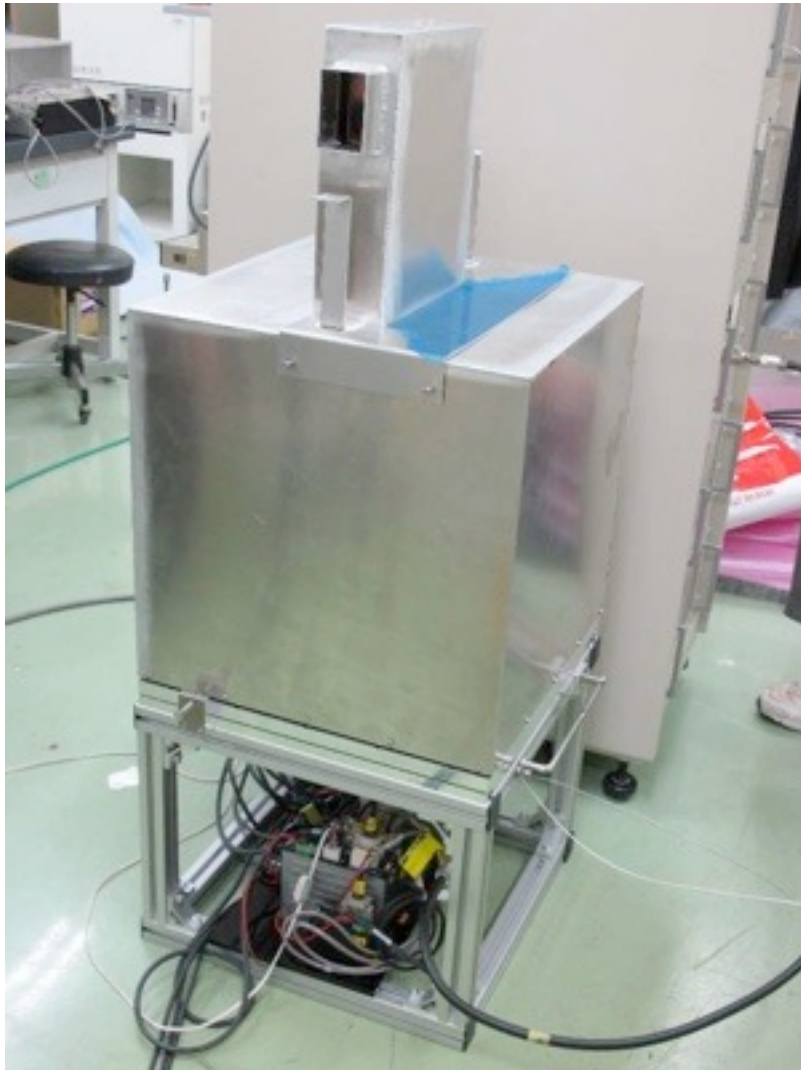
バリコン

1.5kV 500pF x 3

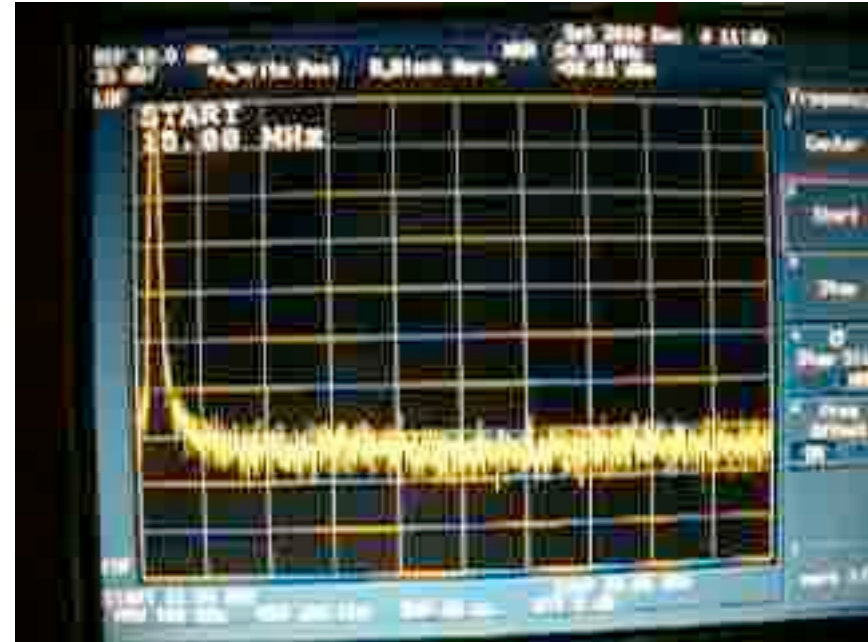
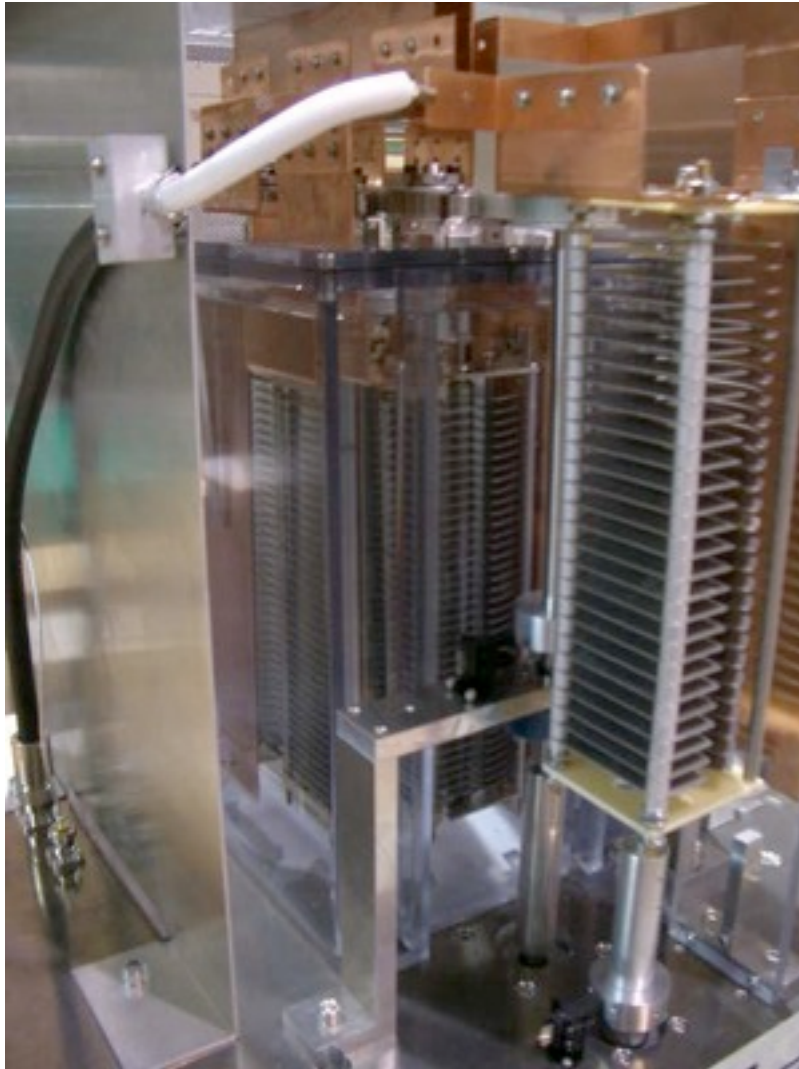
Silicone oil immersed



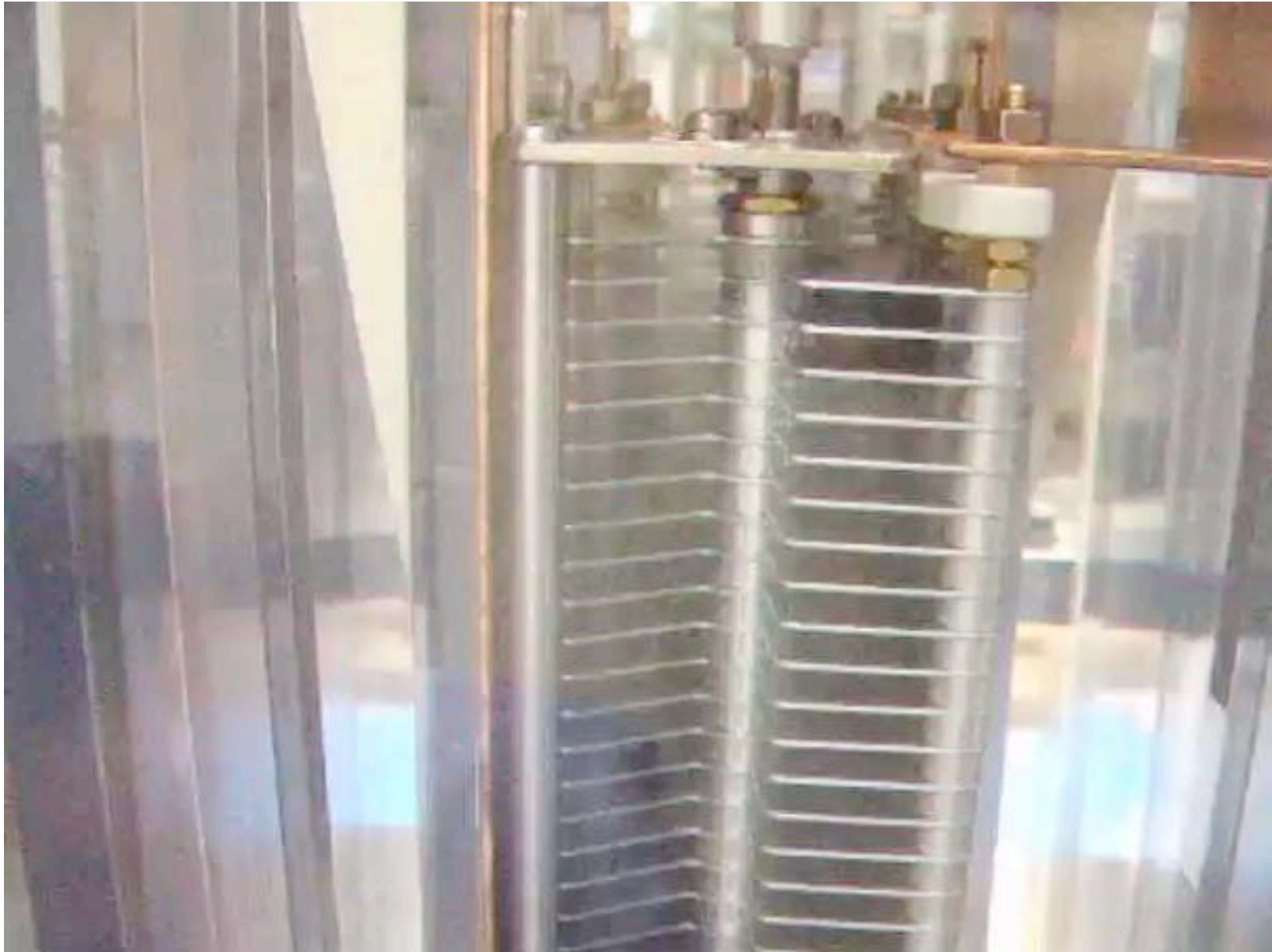
RF Resonator



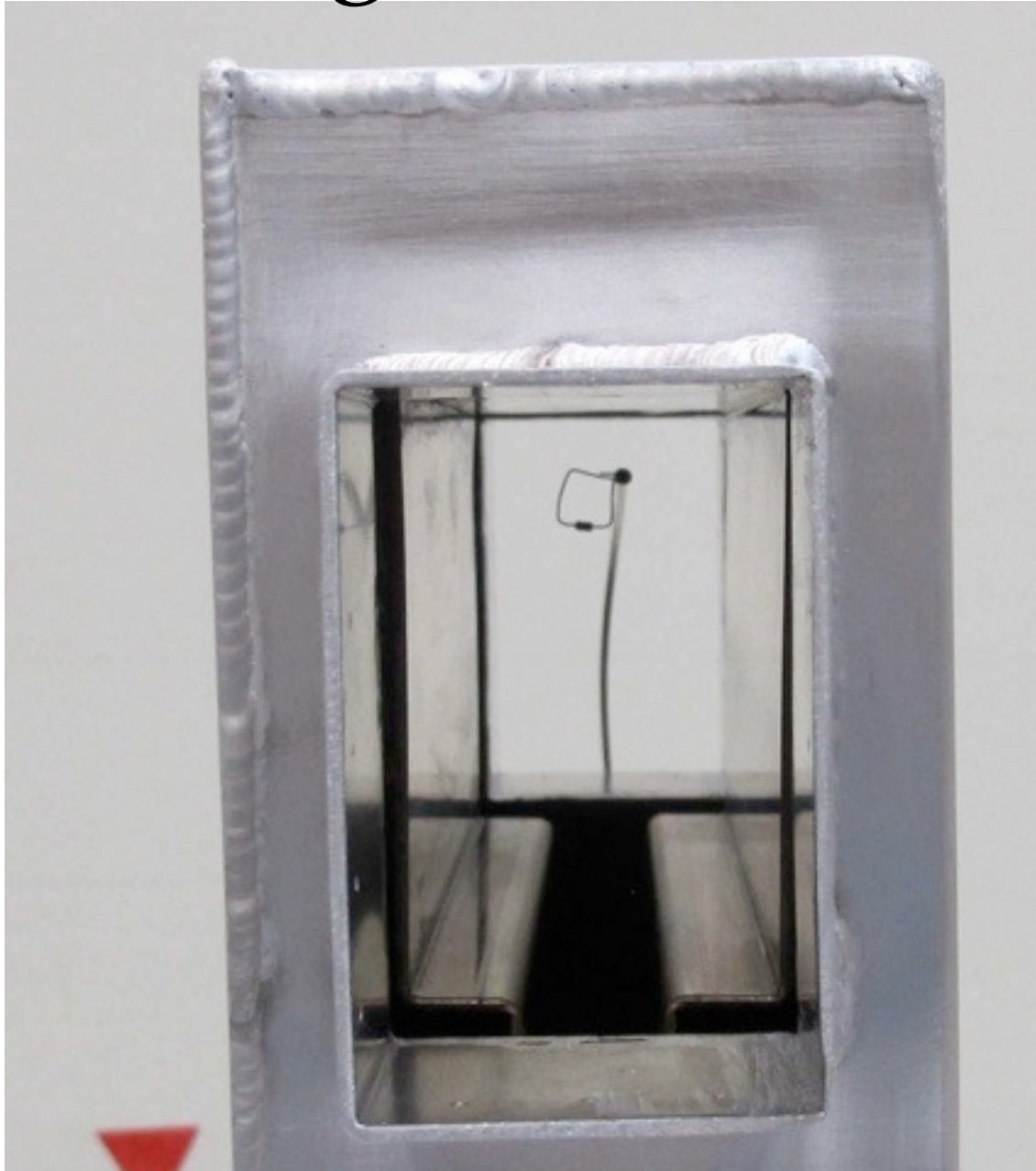
RF Resonator



Resonance Modulation



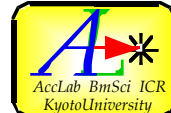
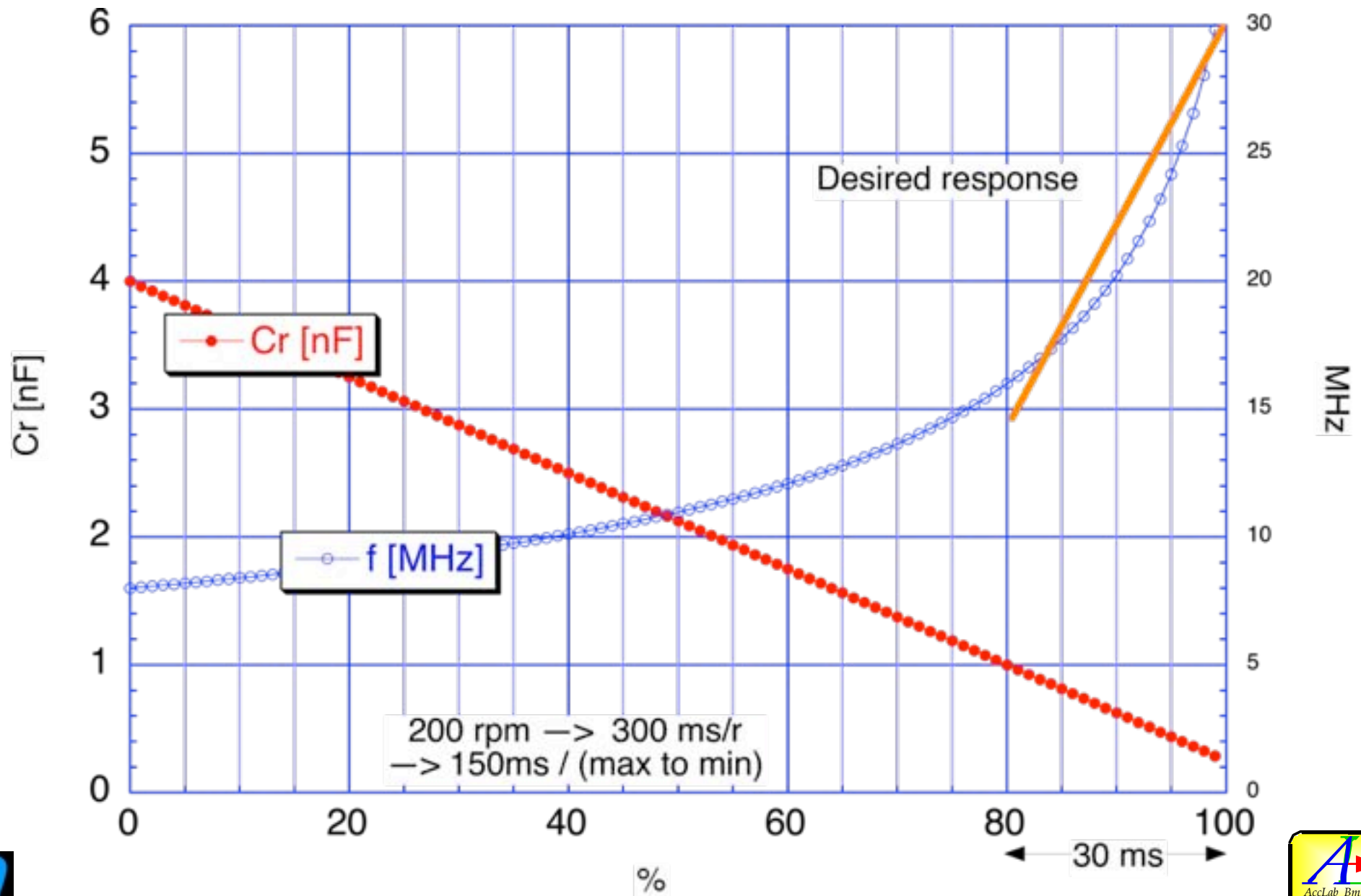
RF Magnetic Field Measurement

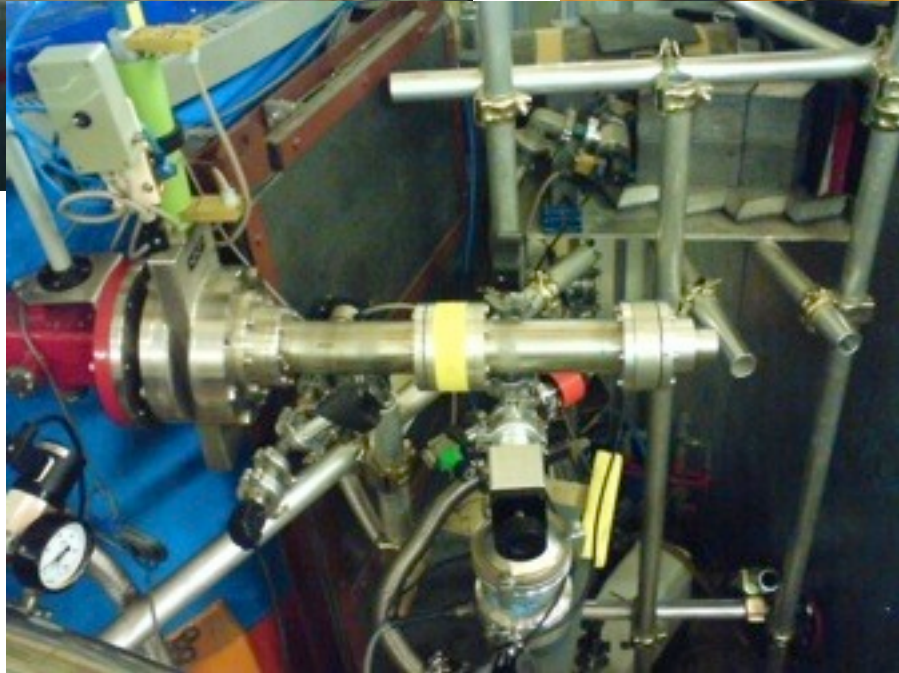


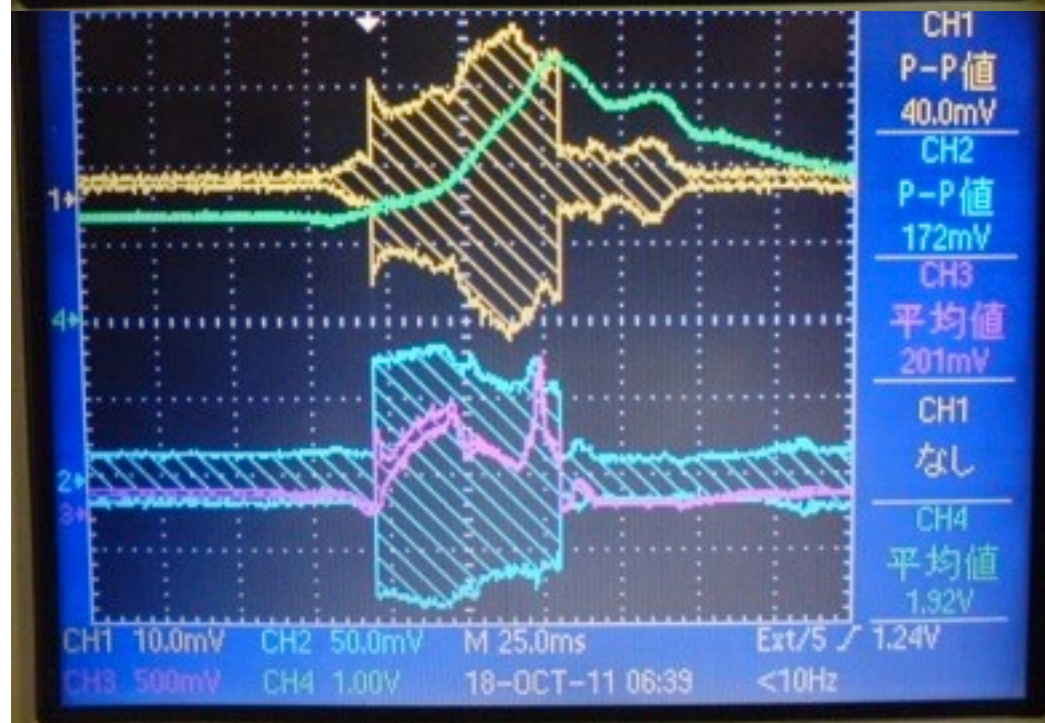
S (m ²)	8.20E-05
R1 (Ω)	1000
R2 (Ω)	50
f [MHz]	20
ω [M rad/s]	126

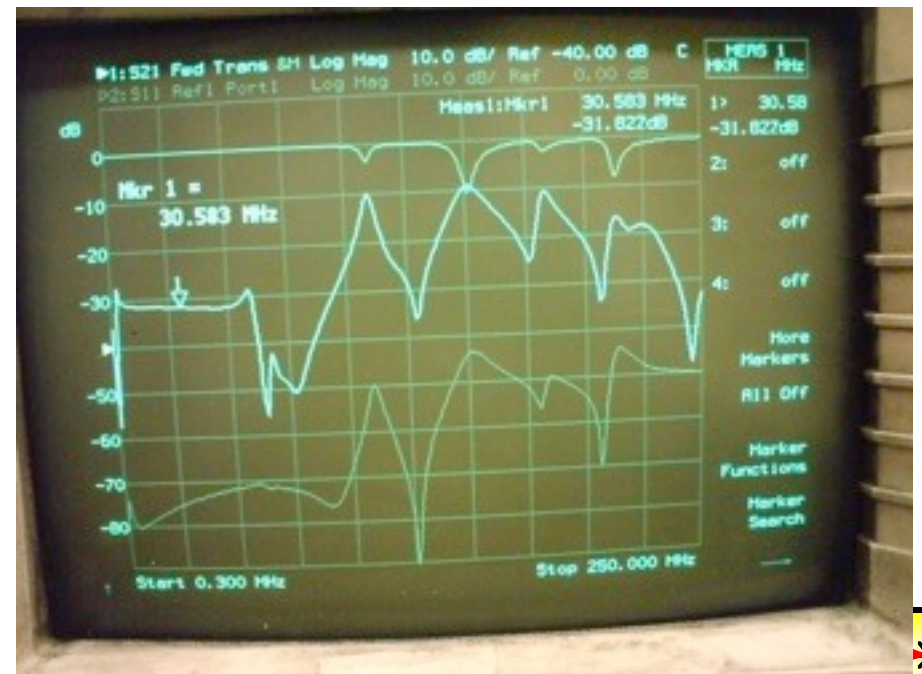
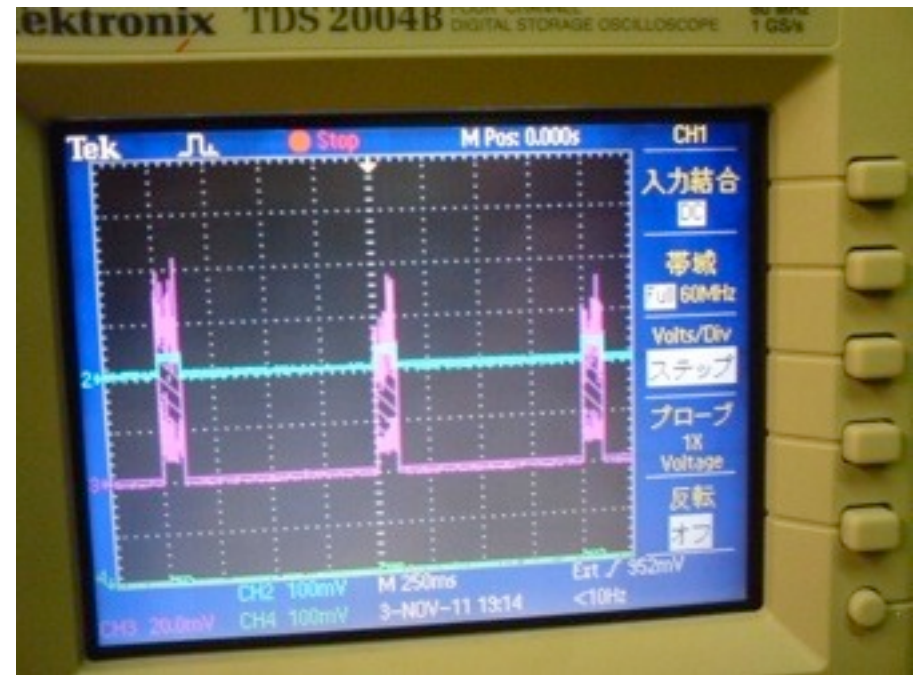


バリコン制御と周波数









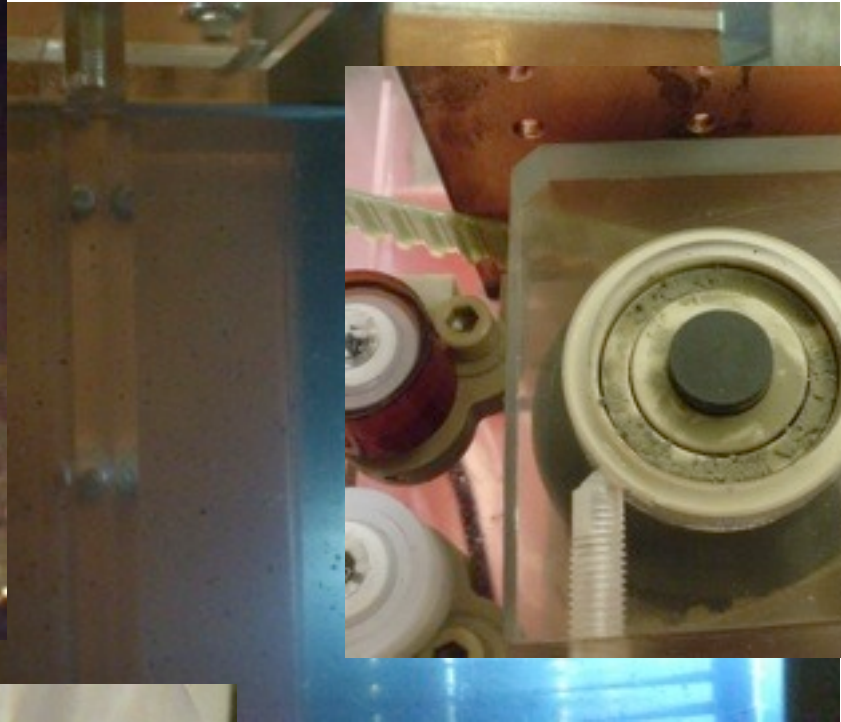
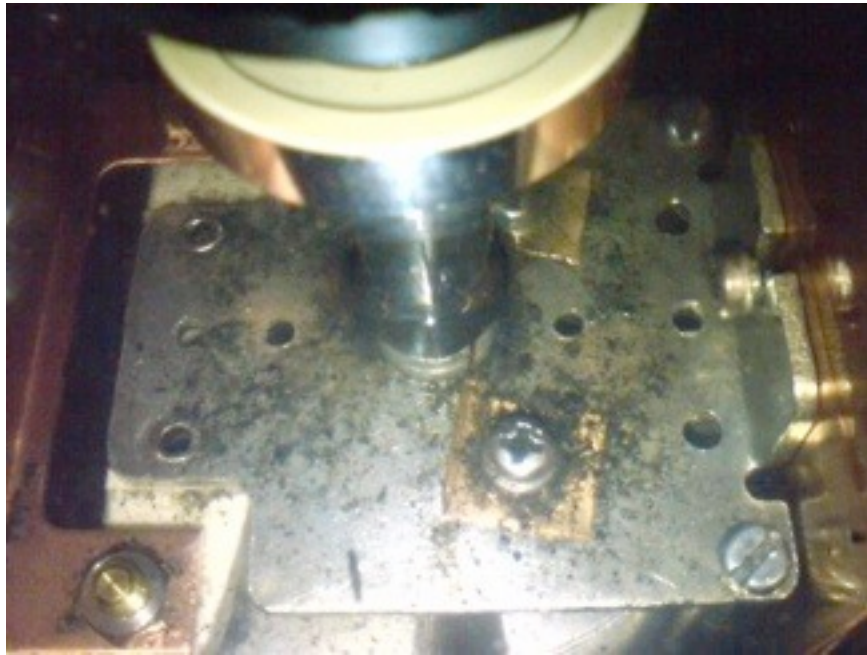


図-19 KF-96-50csの含水量と体積抵抗率

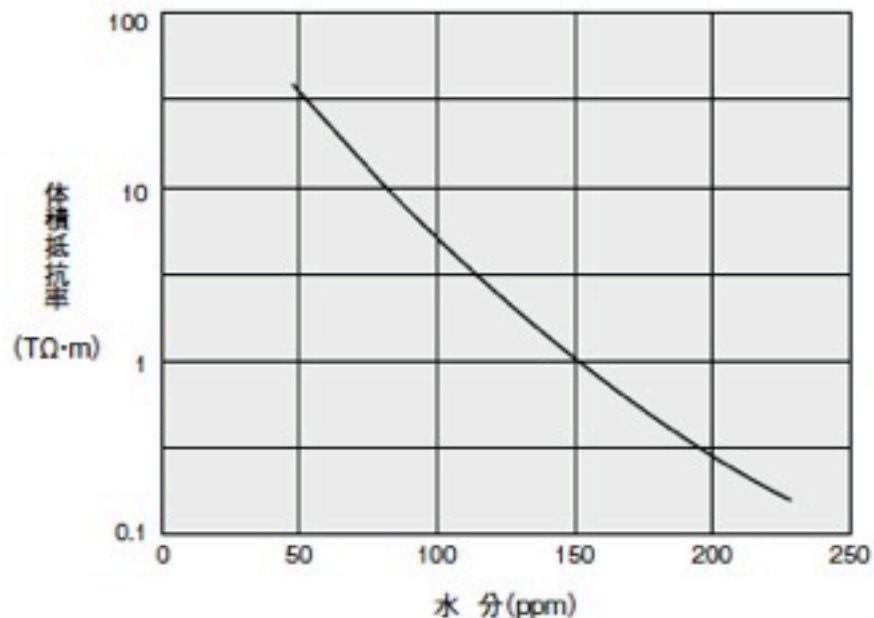


図-20 KF-96-50csの含水量と絶縁破壊の強さ

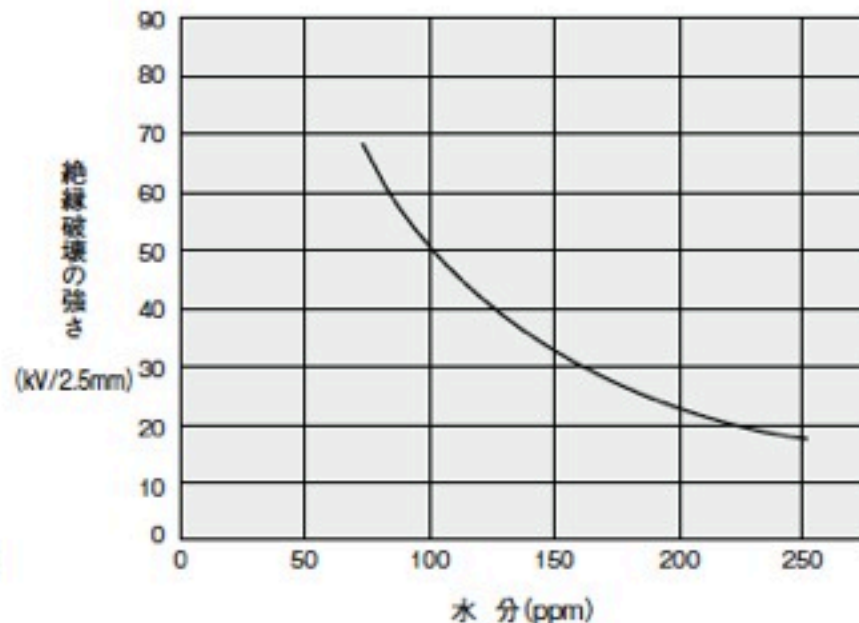


図-21 KF-96-50csの含水量と誘電率

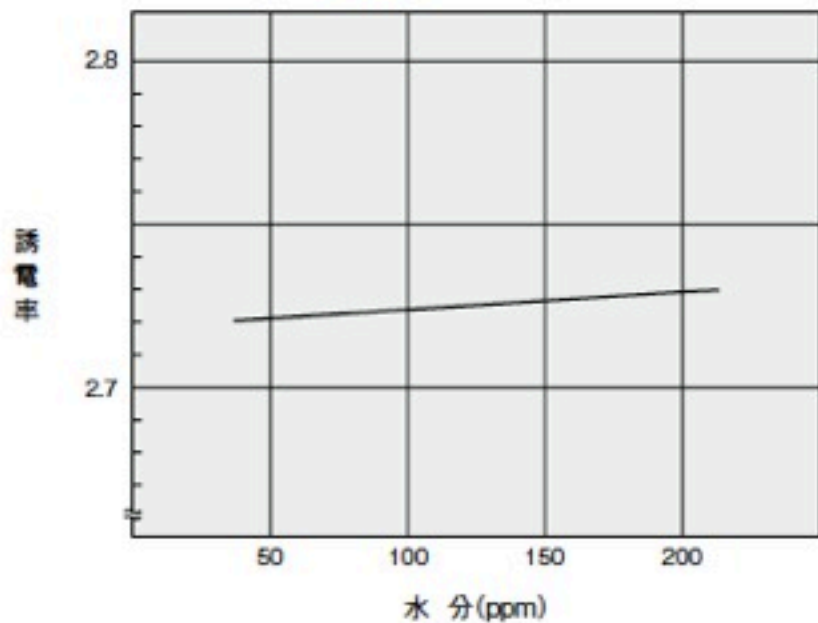


図-22 KF-96-50csの含水量と誘電正接

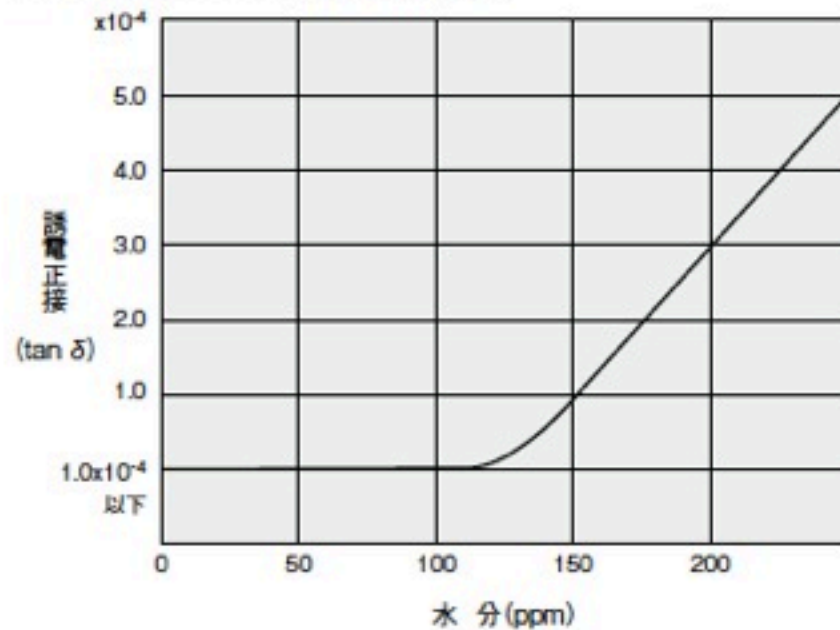


図-23 KF-96の周波数-誘電率(25°C)

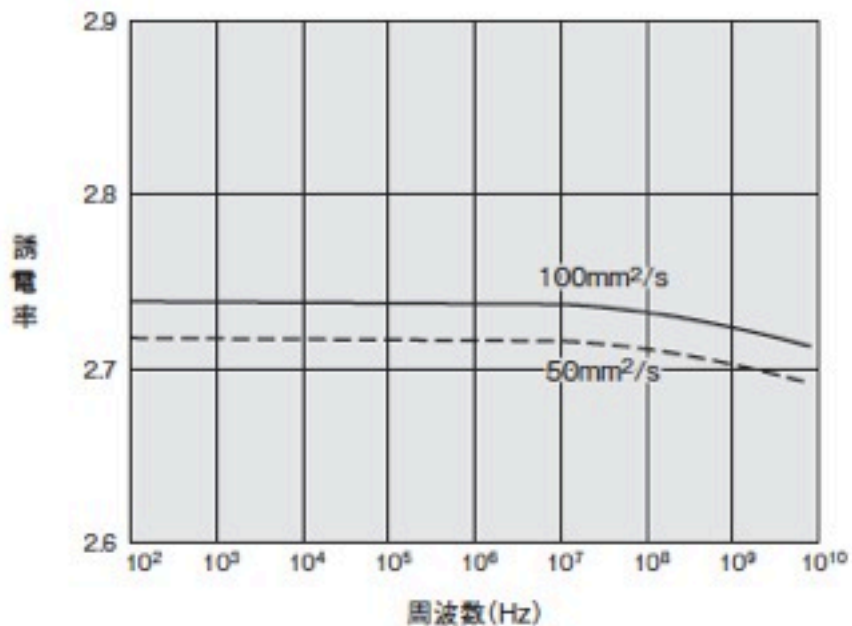


図-24 KF-96の周波数-誘電正接(25°C)

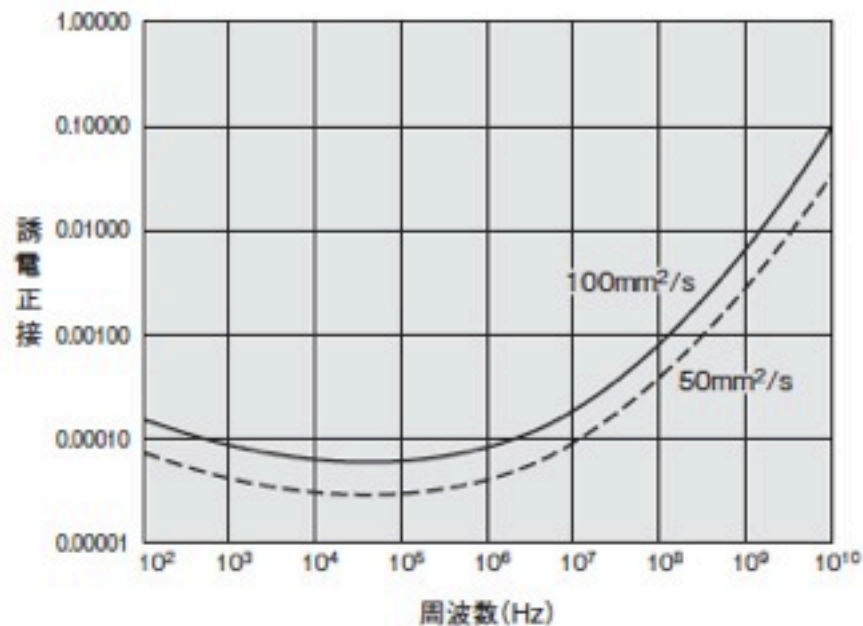


図-25 KF-96-50csの温度-誘電率

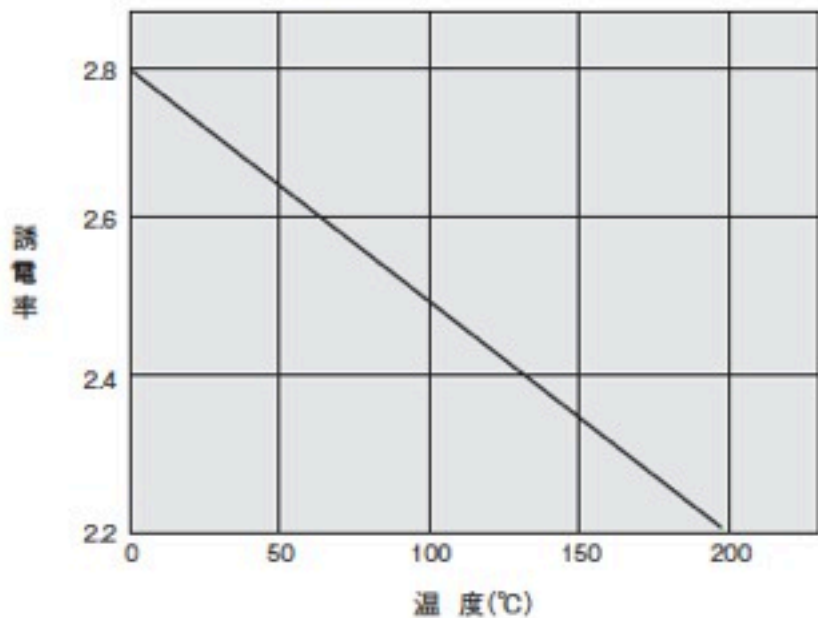
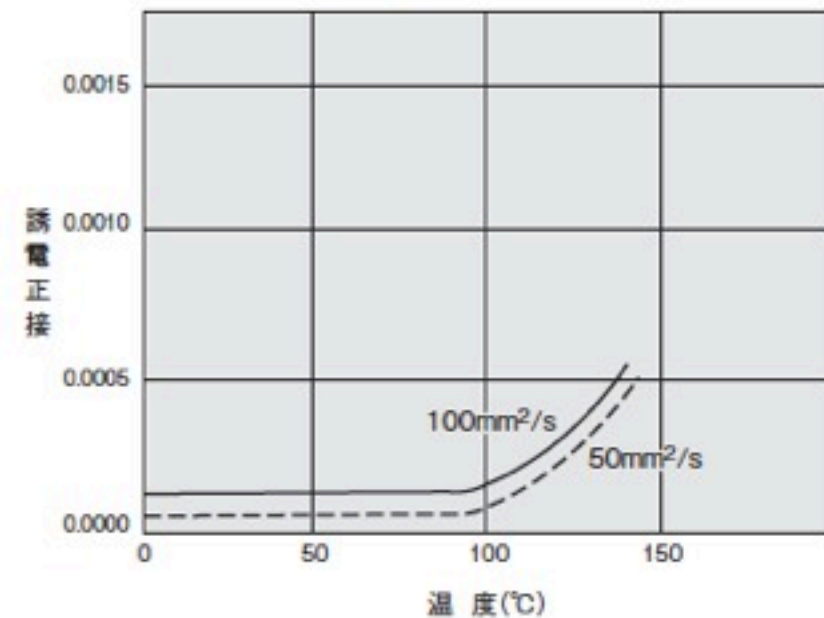


図-26 KF-96-50csの温度-誘電正接(50Hz)



15-30MHzモデル まとめ

- 放電によるオイル劣化は恐らくアンプの異常発振 —
 - 借用アンプで、必要以上に帯域があった ($\sim 250\text{MHz}$)
パルスモーター軸の穴がアンテナになり?、入力への帰還があった。→LPFの入力挿入で解決。
 - 新規購入3kWアンプの帯域は30MHzまで。
 - モーター軸の穴からの漏洩を減らしておきたい。
 - バリコンの羽を抜いてギャップを広げ、高耐圧化
- 掃引レートは速くないが、BL05ではOK?
- 掃引幅も拡大したい。BL05用?
- 発生磁場が少ない? → 要確認、Qの向上

2 / 1 6 のRebuncher打ち合わせのメモです。

宇治での Rebuncher 実験

やりたいこと

RF power vs Magnetic fieldを測り直す

10G出すために

手順

新 3kW Amp の水回りつなぎ込み 水配管見積もり

銅コイルの内側を1mmずつ広げる 新しいコイル作成

ガイド管の角を落とす クリスタル光学に確認

中流ガイドのつなぎ目を工夫できないか

メタロヤル貼る 貼りやすい方法はないか

バリコンの軸の通っている穴の内側でブラシをつけて電波を出さないように

必要なもの

シリコンオイル

BL05 Run#44 6 / 4 ~での実験をねらう

3kW Amp

リニアゲート改造確認

VCO自作?

新RF開発

ガイド管サイズ 14cm x 14cm

RF帯域 6 - 30 MHz



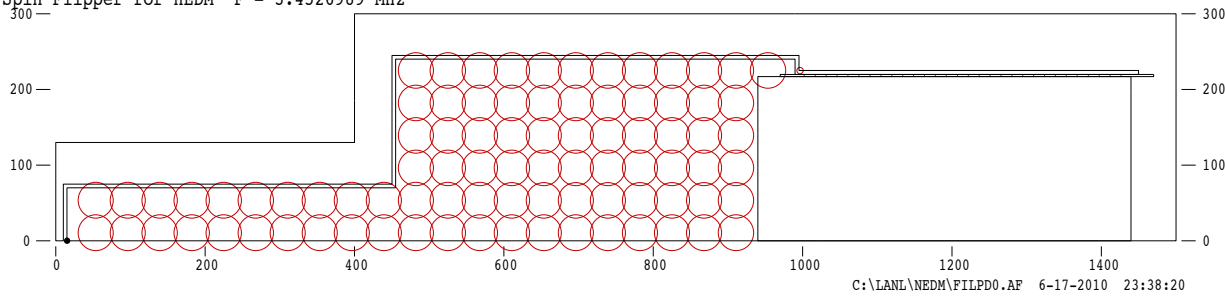
実機 6 – 3 0 MHz z モデルに向けて

- 周波数の拡大
- Qの向上
- 高速動作？
- アンプはパルス動作使用にすべし。

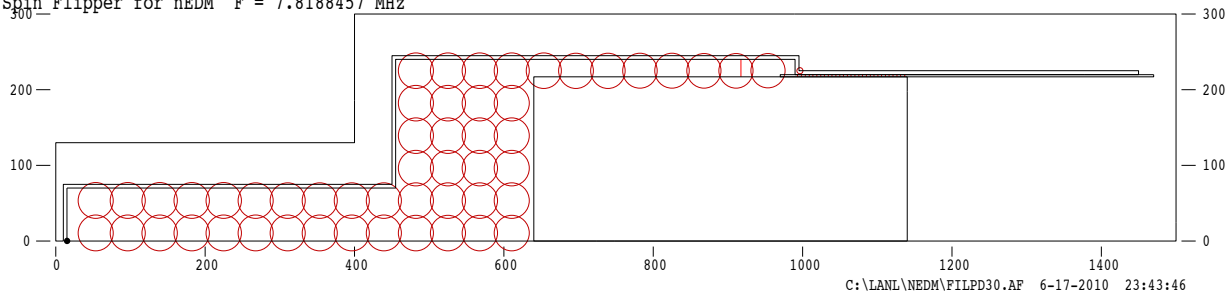
Spin Flipper RF

2010.6.18 lw

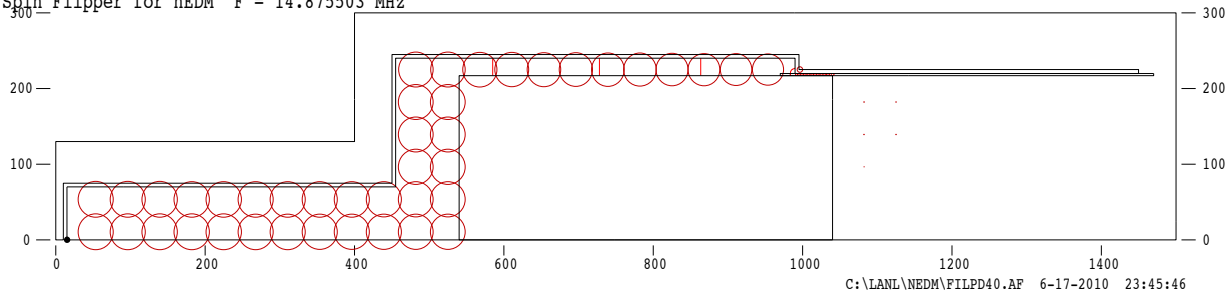
Spin Flipper for nEDM F = 3.4526989 MHz



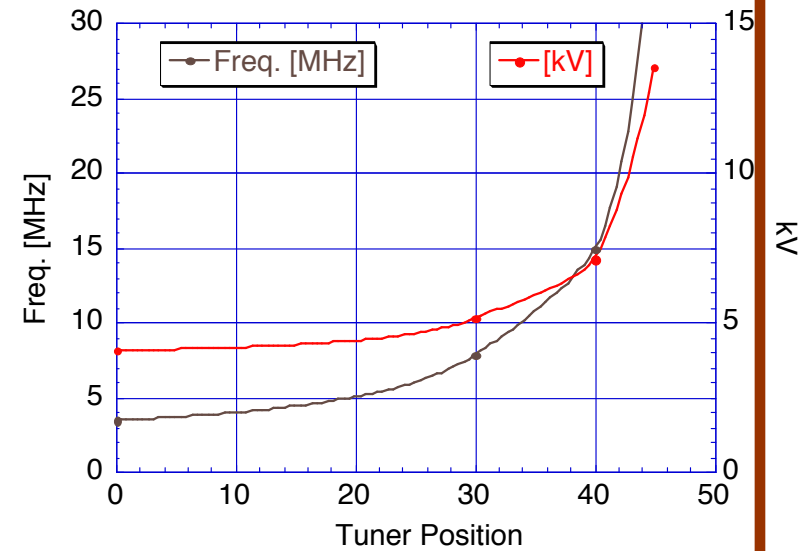
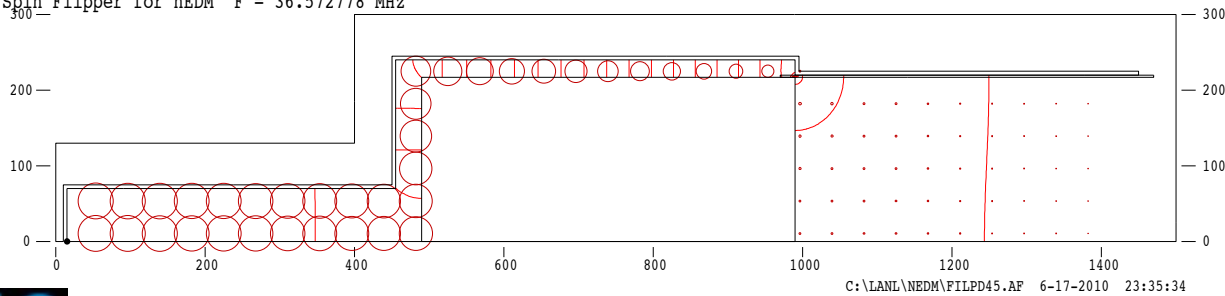
Spin Flipper for nEDM F = 7.8188457 MHz



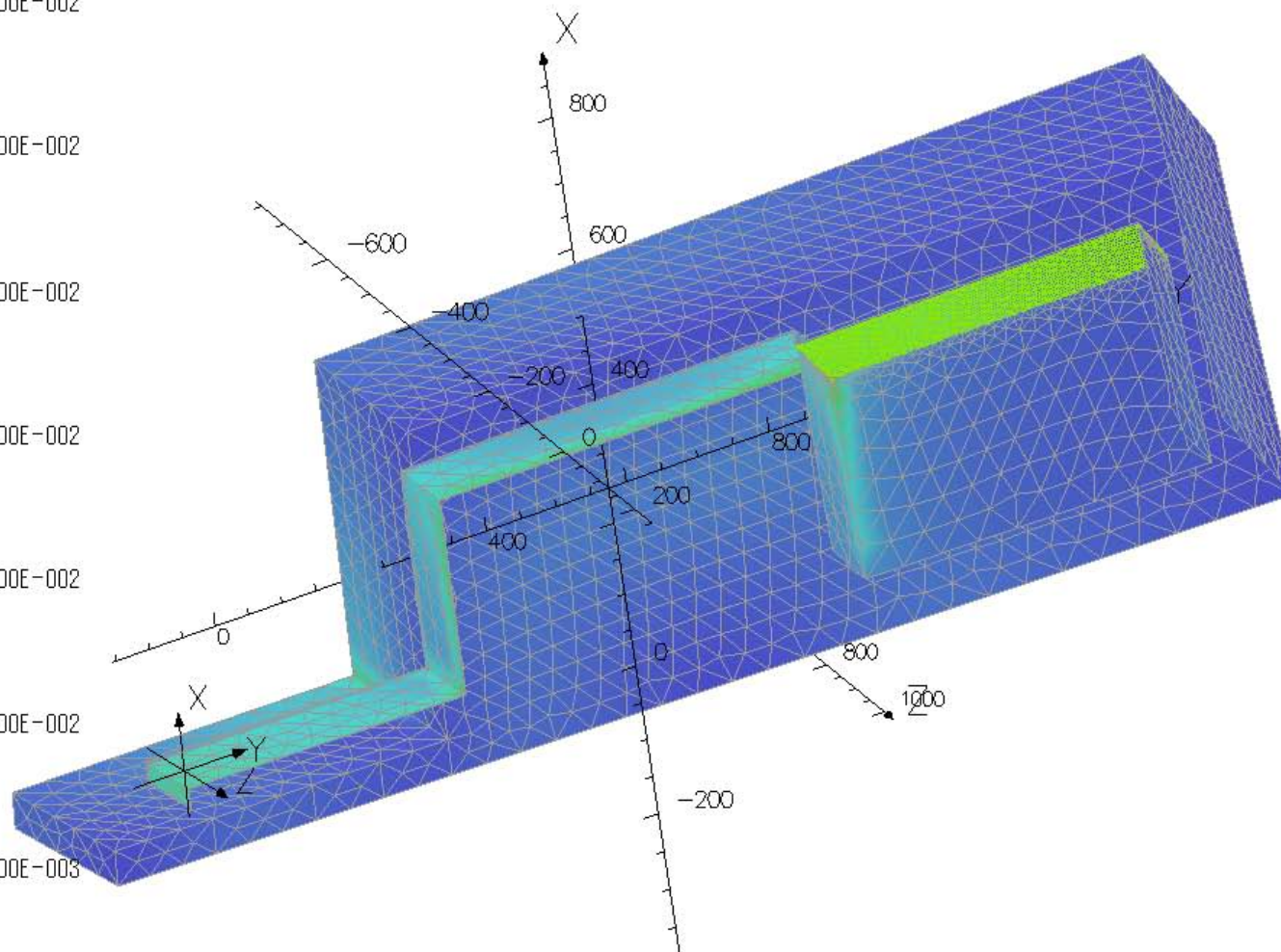
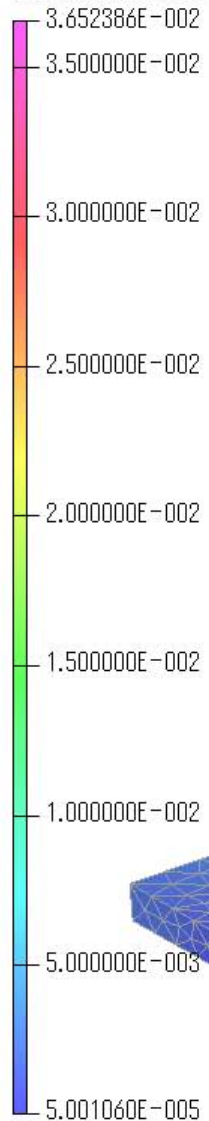
Spin Flipper for nEDM F = 14.875503 MHz



Spin Flipper for nEDM F = 36.572778 MHz



Surface contours: HMOD



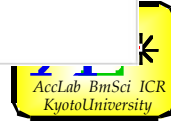
UNITS

Length	mm
Magn Flux Density	T
Magn Field	A m ⁻¹
Magn Scalar Pot	A
Magn Vector Pot	Wb m ⁻¹
Elec Flux Density	C m ⁻²
Elec Field	V m ⁻¹
Conductivity	S mm ⁻¹
Current Density	A mm ⁻²
Power	W
Force	N
Energy	J
Mass	kg

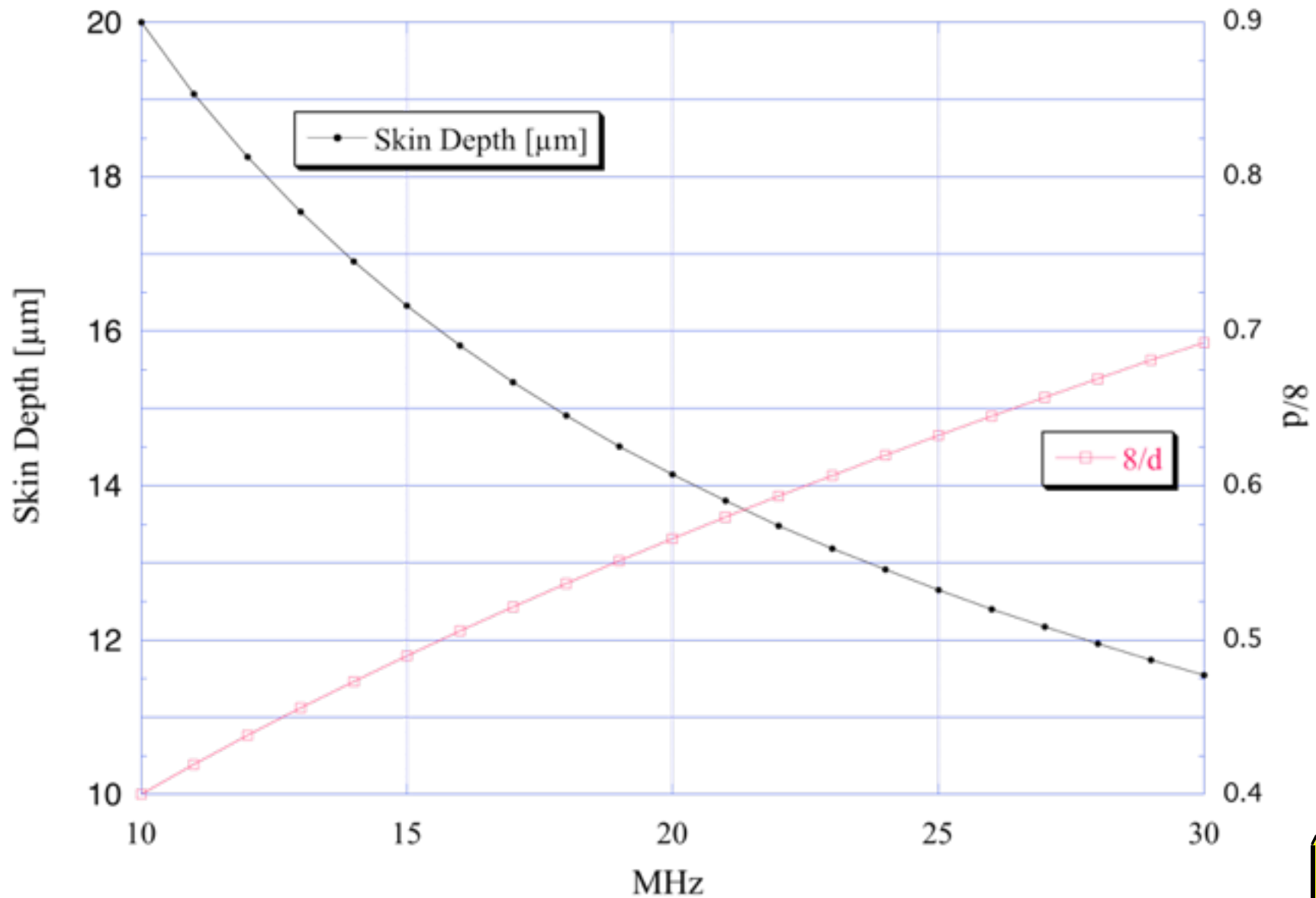
MODEL DATA
 SOP3OP3
 SOPRANO Eigenvalue
 Freq(Hz) = 6144467.0
 Simulation No 1 of 4
 59865 elements
 76185 edges
 Nodally interpolated fields
 Activated in global coordinates
 Reflection in XY plane (Z field=0)
 Reflection in YZ plane (Y+Z fields=0)

Field Point Local Coordinates
 Local = Global

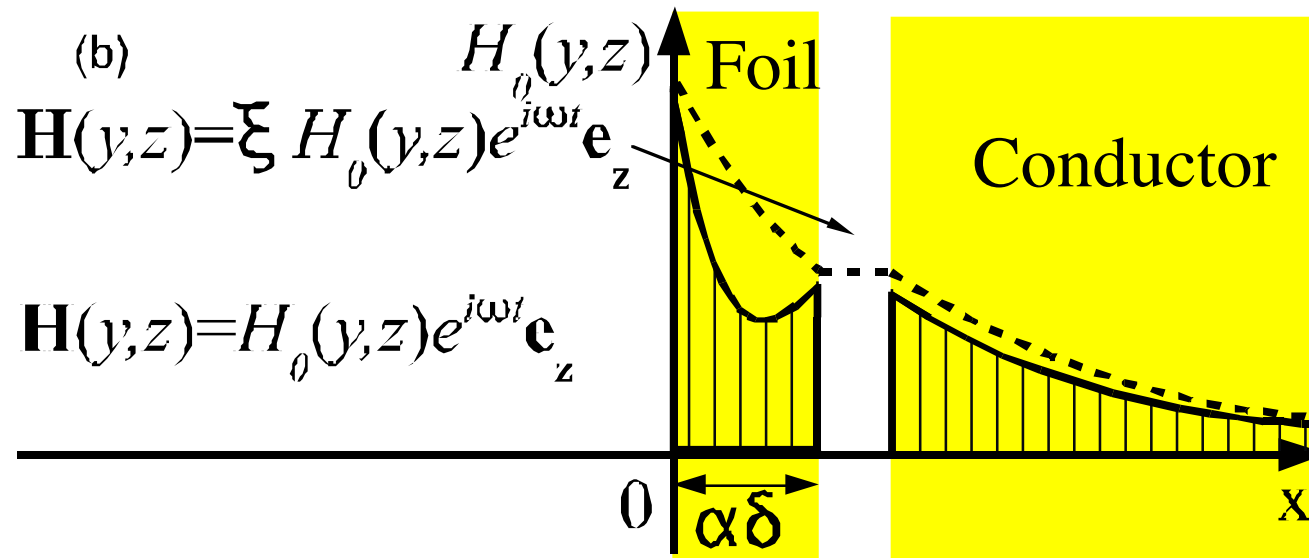
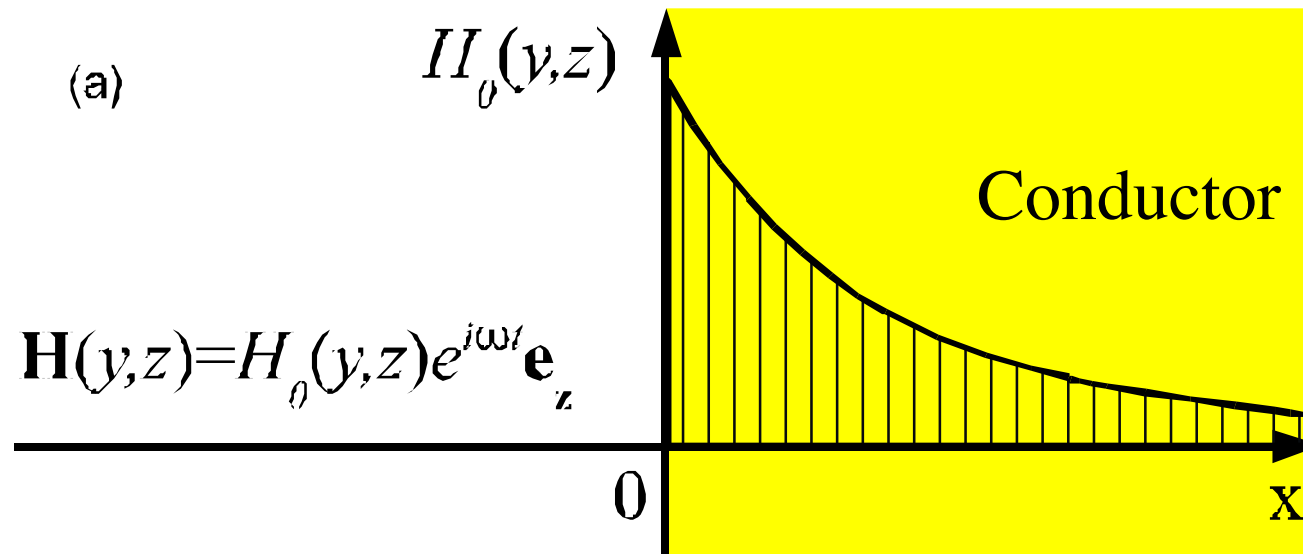
Opera



Skin Depth

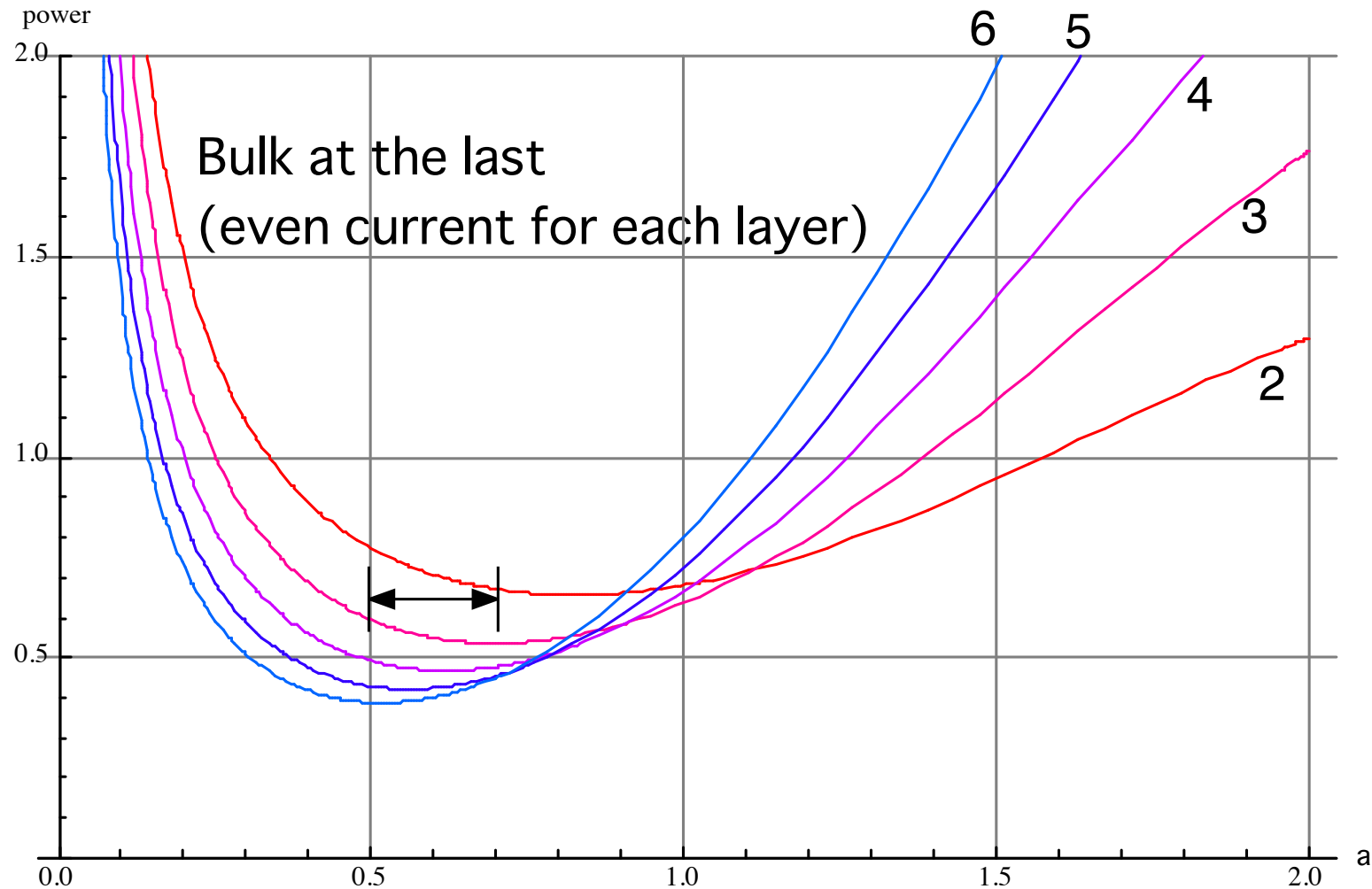


Magnetic Field(current)distribution



Re-distribute the currents to foils.

Skin Effect Reduction with Thin Foil



■ 製品

“メタロイヤル”

■ 一般特性

項目	単位	測定方法	PI-25D-CCS-08D0(#25)	PI-25F-CCS-08D0(#25)	PI-38N-CCS-08E0(#38)
製品の特徴			片面 グレード	片面 グレード	片面 グレード
ポリイミドフィルム種類			カプトン® 100EN	“ユーピレックス” 25S	カプトン® 150EN
ポリイミドフィルム厚み	μm	原材料メーカー 仕様値	25.0±2.0	25.0±2.0	38.0±3.0
銅層厚み	μm	蛍光X線	8.0±1.5	8.0±1.5	8.0±1.5
銅層密着強度(常態)	N/cm	JIS C 6471	5.0 以上	5.0 以上	5.0 以上
耐薬品性					
メタノール		JIS C 6471	異常なし	異常なし	異常なし
塩化メチレン		JIS C 6471	異常なし	異常なし	異常なし
MEK		JIS C 6471	異常なし	異常なし	異常なし
10% HCl		JIS C 6471	異常なし	異常なし	異常なし
光沢度(フィルム面)		JIS C 6471	異常なし	異常なし	異常なし
線間絶縁抵抗	Ω	JIS Z 3197	1.0E+9以上	1.0E+9以上	1.0E+9以上
寸法変化率 (MD/TD)	%	JIS C 6471	±0.07 以下	±0.07 以下	±0.07 以下
* 基材表面抵抗率	Ω	JIS C 2318	1.0E+16以上	1.0E+15以上	1.0E+16以上
* 基材体積抵抗率	Ω・cm	JIS C 2318	1.0E+16以上	1.0E+15以上	1.0E+16以上
* 基材引張強度	MPa	JIS C 2318	294以上	295以上	294以上
* 基材誘電率 (20°C, 1kHz)		JIS C 2318	3.4 以下	4.0 以下	3.4 以下
* 基材誘電正接 (20°C, 1kHz)		JIS C 2318	0.003 以下	0.005 以下	0.003 以下
* 基材吸水率	%	ASTM-D570	2.2 以下	1.8 以下	2.2 以下

*上記は、代表物性値で保証値ではありません。



実機 6 – 3 0 MHz z モデルに向けて

- 周波数の拡大
- Qの向上
- 高速動作？
- アンプはパルス動作使用にすべし。

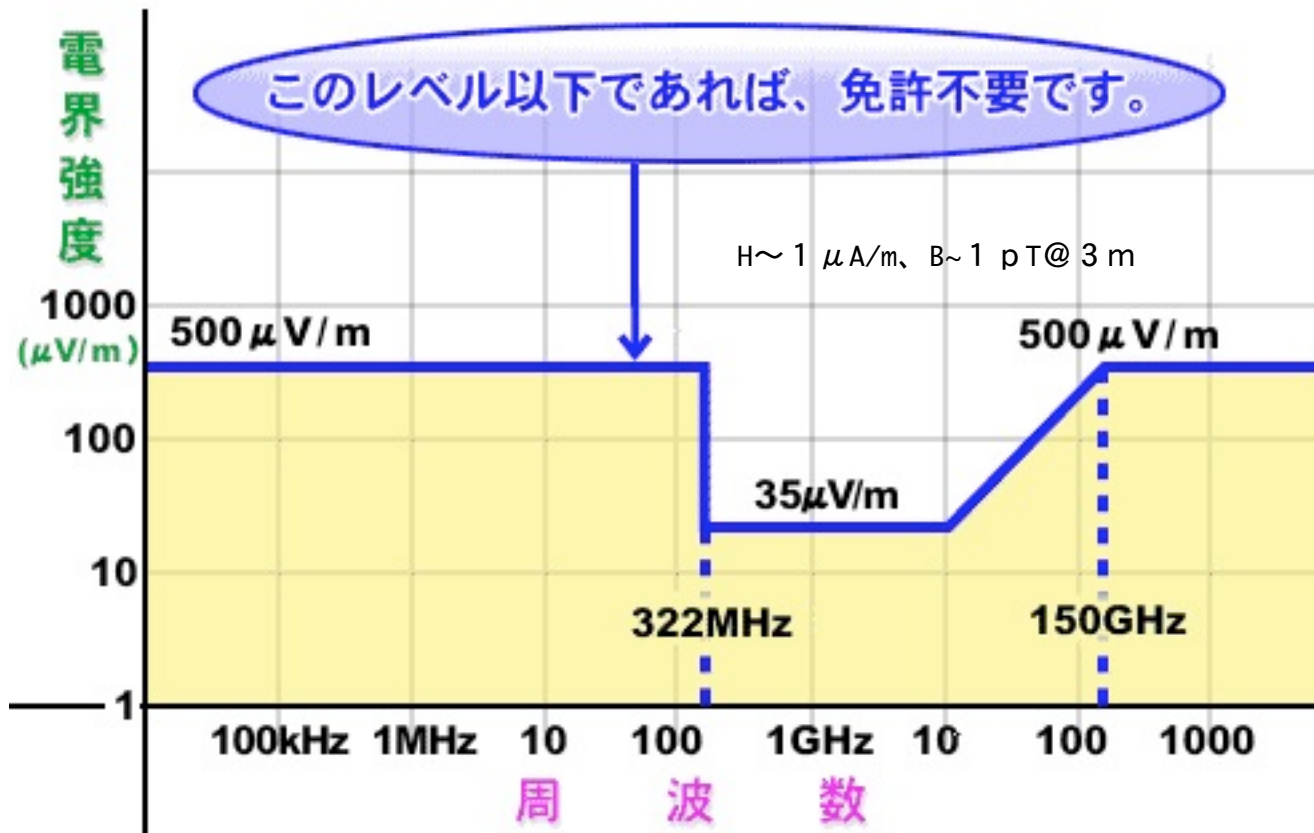
Appendix



総務省 電波利用ホームページ

微弱無線局の規定

【図：微弱無線局の3mの距離における電界強度の許容値】



$$E = 500 \mu\text{V}/\text{m}$$

$$H \sim 1 \mu\text{A}/\text{m}$$

$$B \sim 1 \text{pT}@ 3\text{m}$$

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/rule/index.htm>