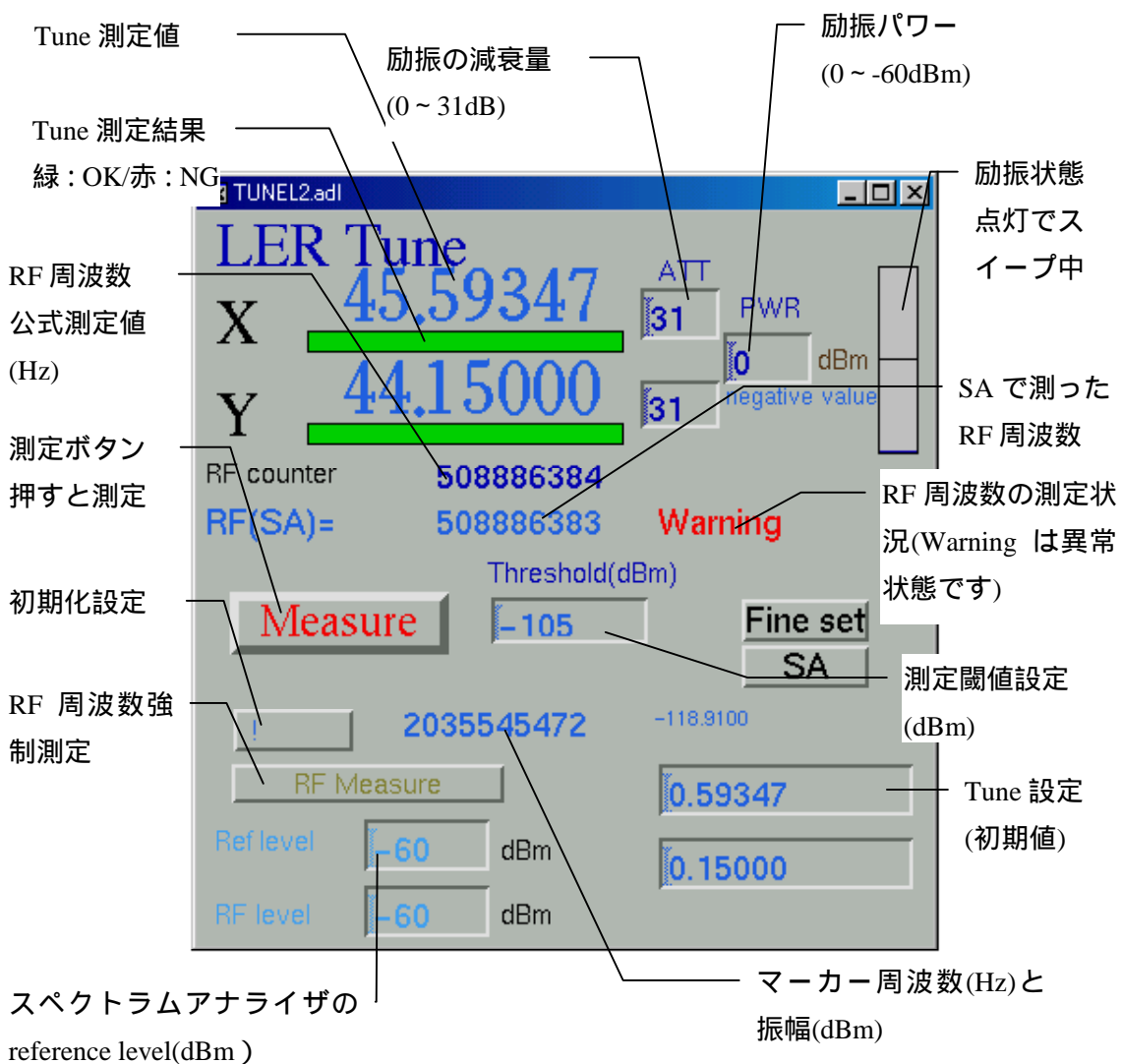


1)開き方

KEKBOPERATION のメニューから立ち上げてください。Beam Monitor の中の LER_BM あるいは HER_BM の中に”Tune”という部分があります。たとえば、LER の tune 測定をする場合は、mouse cursor を LER_BM のところで(左クリック)、出てきたメニューの中で Tune の上でもう一度クリックします。なお、”Feedback”メニュー中の”LER Tune”でも同じパネルが出てきます。

注意：これ以外のメニューにある tune の類については、飛山がメンテナンスしていませんので使用しないでください。

2)パネルの説明



このパネルに新たにコントロール室壁掛けテレビ設定ボタンとチューン設定ボタンを追加しました。

LER Tune

X **45.5327** ATT **15** PWR **30** dBm
 Y **44.1348** **10** negative value

RF counter **508886080**
 RF(SA): **508886064** OK

Threshold(dBm) **-105** Fine set **TV**
 SA

2036054612 -88.9700

RF Measure **0.5327**
 Ref level **-60** dBm **0.1348**
 RF level **0** dBm To Tune Set Panel

“TV”と書いてある場所をクリックすると、次のパネルが開きます。

TV4 Channel selection **235**

HER Tune	HER CT	HER SR
HER DCCT		
LER Tune	LER CT	LER SR
LER DCCT		
D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12		
FB Info	FB Room	FB LER-W
FB LER-L	FB HER-W	
BT Scrrren	Belle 1	Belle 2
Belle 3	PF	AR Alarm
AR	AR DCCT	Nikko O2
AR Rad	AR Vac	KEKB Alarm
KEKB Rad	Elec	Nikko RF

LER のスペクトラムアナライザ画面を TV4 (LER の Current/Vac/Life 画面の左隣) に出したい場合、”LER Tune”をクリックします。なお、隣のテレビの番組との組み合わせによってはうまく出ないこともあります。このときは、隣のチャンネルを変える(最低もう1チャンネル同じ番組ができる組み合わせがあります)か、こちらのチャンネルを変える必要があります。

ます。

ベータトロンチューンを変更したいときは、右下の”To Tune Set Panel”の部分をクリックします。すると、次の画面が出てきます。

Calibrate LER tune server		
$\Delta \nu_x$	<input type="text" value="0.00000"/>	45.5327
$\Delta \nu_y$	<input type="text" value="0.01000"/>	44.1348
Differences SET		
ν_x	<input type="text" value="45.54120"/>	45.54120
ν_y	<input type="text" value="44.13000"/>	44.13000
Direct SET		

一般的には、次の手順でチューンの設定を行います。

あ) チューン測定を行い、正しいチューンを測定します。

い) 上の”Calibrate LER tune server”のボタンを押します。これにより、SAD に現在のチューンを教えます。

う) 直接ある値をセットしたいときは下側の ν_x 、 ν_y のところへ、差分をセットしたいときは上側の $\Delta \nu_x$ 、 $\Delta \nu_y$ のところへ値を入力し、return をします。この段階ではまだ具体的なアクションをしませんので、トンデモな値を入れても悲劇はまだ起こりません。

え) 直接の値の時は”Direct SET”のボタンを、差分の時は”Differences SET”のボタンをクリックします。すると、以下のような確認パネルが出ます。

Are you quite sure?

ν_x 45.54120

ν_y 44.13000

SET **CANCEL**

これで良ければ”SET”の方をクリックします。間違っていたら”CANCEL”の方をクリックします。間違っ

てトンデモな値をセットしてしまった場合、多分世にも恐ろしいことが起こるでしょう。

3)操作方法

基本的には、チューンを測りたいときに Measure ボタンを押すと測定を開始します。但し、正しく測定しているかはこのパネルだけではわかりませんので、ビデオシステムのスペクトラムアナライザ画面で、ちゃんと動作しているかは確認してください。測定状態の窓が青くなっている方をスイープしています。測定結果の下のバーが緑なら、測定出来ています。赤なら、何らかの理由で測定に失敗したということです。

失敗した理由としては

- 1) スイープした範囲にチューンがなかった。
このときは下の端数設定窓で、ありそうな数字を入れて試してみてください。軌道プログラムの方でチューン等を変えたとき、かなり大はずれの数字が入っていることがありますので特にご注意ください。通常の設定では探索範囲は全幅で 0.05 です。
- 2) 振幅が足りなくて、下限設定値以下のピークだった。
このときは、下限設定値を少し下げるか、あるいは振幅を少し増やしてみてください。下限設定値を下げすぎるとノイズにだまされ易くなりますし、振幅を増やしすぎるとビームを落としてしまうことがあります。
- 3) ビームがなかった
当然測れません。

4)操作のポイント

正しいチューンを出すためには、出来るだけ蹴る量を少なくすべきです。スペクトラムアナライザの画面でひどく蹴っている時は、振幅を減らしましょう。光プロファイルを見て振動しているようだとまず蹴りすぎです。Attenuator で 31dB にしてもまだ大きい時は、source power を絞ります。source power をたとえば -10dBm とか、-20dBm と絞ってください。なお、自発振動が起きているときは、amplitude を下げても振幅は変わらないことがあります。このときは、下げても無駄です。

5)RF 周波数が変わったとき

dispersion 測定時などで RF 周波数が変わったときは、チューンメーターはベータトロンチューン測定中でも自動的に測定を一時中断して RF 周波数を探しに行きます。特段の操作は必要ありません。RF 周波数の横の表示が OK なら、正しく測れています。Warning の時は、何らかの理由(ほとんどはビームがないということ)で RF 周波数が測れなかった可能性があります。measure を手動でやめて、下の RF Measure ボタンをしつこく押してください。

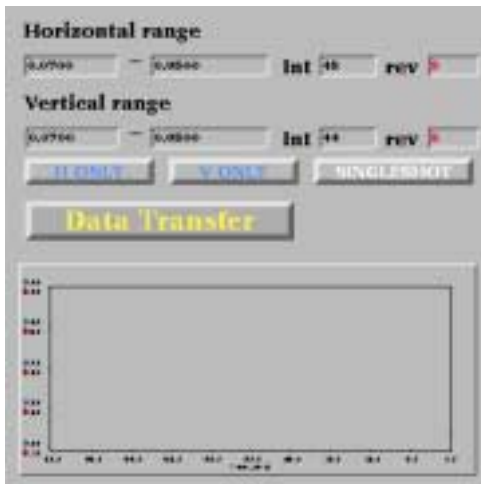
チューン測定用 IOC が立ち上がった直後も、スペクトラムアナライザの RF 周波数が較正されていない状態ですので、Warning が出ていることがあります。ビームが入った時点で RF Measure を押して較正を行ってください。

6)スペクトラムアナライザ操作

SA と書いたボタンを押すとスペクトラムアナライザが直接操作出来ますが、訳も分からずいじってしまうと収集のつかない状態になるおそれがありますので、どうしても操作したいときは担当者の許可を得てください(それでも大概大変なことになってしまいますが)。

7)細かい設定

操作パネルの Fine Set を押すと、普段はあまりする必要のない、細かい設定が出来るパネルが出てきます。



(A)Horizontal range, Vertical range

チューンがあり得る範囲を限定します。この範囲外にピークがあってもエラーになります。

(B)Int

チューンの整数部を入力します。

(C)rev

ここに整数値をいれると、4 倍の RF + (入れた整数)*f(beta)のところで tune を測ります。電流が多くなって 4 倍 RF 成分の裾野が広がったとき有効です。

(D)HONLY、VONLY ボタン

スイープを水平方向だけ、あるいは鉛直方向だけ繰り返したいとき使います。親パネルの

[Measure]ボタンが押されていないとき有効です。また、不安定の様子を見たいとき、このボタンを 1 回押してすぐはなすと 1sweep 後からパワーを出さずにベータトロン周波数のところをスイープしますので便利です。

(E)SINGLE SHOT ボタン

[Measure]ボタンが押し下げて無いとき、HONLY あるいは VONLY スイープを 1 回だけやるというボタンです。通常は使用することは無いと思います。

(F)Data Transfer ボタン

このボタンが押し下げてあると、スイープが終わったところでスイープデータ(waveform)、スタート周波数、ストップ周波数、スパンをそれぞれスペクトラムアナライザから読みとり、EPICS レコードに入れる動作をします。通常は OFF にしておきます。

、 Programmers Guide

チューンの自動測定に便利のように、以下の epics レコードを用意しています。例では LER だけ示しますが、HER では FBL を FBH とすれば同様です。

FBL:TUNE:TUNEH	測定した horizontal tune の端数部。また、この値をプログラム側から書き換えると、次回の sweep はそこを中心に行う。
FBL:TUNE:TUNEV	測定した vertical tune の端数部。
FBL:TUNE:NUH	測定した horizontal tune。整数部まで入っているが、整数部は当てにならないので使用及び記録は勧めない。また、この値を書き換えてもチューン測定シーケンスには影響しない。
FBL:TUNE:NUV	測定した vertical tune。
FBL:TUNE:LOWEST_H	チューン測定システムで想定する horizontal tune の下限値(端数)
FBL:TUNE:HIGHEST_H	horizontal tune の上限値。
FBL:TUNE:LOWEST_V	vertical tune の下限値
FBL:TUNE:HIGHEST_V	vertical tune の上限値
FBL:TUNE:REVUP_H	ここに書いた整数分の revolution 上で horizontal tune 測定を行う。
FBL:TUNE:REVUP_V	ここに書いた整数分の revolution 上で vertical tune 測定を行う。
FBL:TUNE:START	これに 1 を書くと、main panel で[measure]ボタンを押したのと同じ様に horizontal、vertical sweep を交互に繰り返す。0 を書くと停止する。
FBL:TUNE:TUNEHOK	horizontal tune 測定結果。0 ならば正常測定、1 ならば測定失敗。測定終了後値が更新されるので、後記の FBL:TUNE:END_H を見てから判定すること。
FBL:TUNE:TUNEVOK	vertical tune 測定結果。
FBL:TUNE:END_H	horizontal tune 測定状態。0 は wait(測定中)、1 で測定終了。

FBL:TUNE:END_V	vertical tune 測定状態。
FBL:TUNE:RFOK	RF 周波数測定状態。0 で正常、1 で異常状態。
FBL:TUNE:SINGLE_H	[measure]状態でないとき 1 を書くと horizontal スweepのみを繰り返す。
FBL:TUNE:SINGLE_V	1 で vertical sweep を繰り返す。
FBL:TUNE:SINGLE	[measure]状態でないとき、これに 1 を書くとスweepを 1 回だけ行う状態になる。たとえば FBL:TUNE:SINGLE_H に 1 を書くと 1 回 horizontal sweep を行った後、FBL:TUNE:SINGLE_H を 0 に戻す。
FBL:TUNE:AMPLOW	チューンピークパワーの下限值(dBm)。
FBL:TUNE:RFFORCE	1 を書くと RF 周波数の 4 倍成分を測り、基準周波数とする。測定後自動的に 0 に戻る。
RF_MO:COUNTER:FREQ	RFgroup で測って配布している RF 周波数(Hz)。
FBL:TUNE:MYRF	チューン測定システムで測った RF 周波数(Hz)。

なお、使用しているスペクトラムアナライザがろくでもないため、チューン測定開始(スタートボタンを押したとき)直後はパワーが十分出ず、またトラッキングもずれているため、1 ないし 2 スweepしないと正しい値がよめない可能性があります。このため、プログラムから制御して自動的にチューンをとる場合でも、スweepは止めない方が良いでしょう。

以下は spectrum analyser を直接操作するため、注意してください。

FBL_SA: :get_marker_freq	マーカー周波数。通常はスキャンしておらず、チューン測定時にプロセスされる。
FBL_SA:get_marker_amp	マーカーパワー(dBm)。チューン測定時にプロセスされる。

次のレコードは、測定した spectrum を転送する場合に使用するもので、テスト的に公開します。場合によってはスペクトラムアナライザ等の全リセットが必要なほどのひどい転け方をするかもしれない。

FBL:TUNE:PROCMODE	1 にするとデータ転送モードになる。チューン測定用スweepの終了毎に測定トレース、スタート周波数、ストップ周波数、スパン周波数(及びマーカー周波数)転送をプロセスする。チューンを測定していない free run 状態ではデータ転送をしない。
FBL_SA:get_startf	スペクトラムアナライザのスweepスタート周波数。単位は Hz。
FBL_SA:get_stopf	スペクトラムアナライザのスweepストップ周波数。単位は Hz。
FBL_SA:get_span	スペクトラムアナライザのスパン。単位は Hz。
FBL_SA:get_trace_a	スペクトラムアナライザのトレース。waveform でデータ点数は 399 しかない。単位は dBm。

このほか、

FBL_SA:set_cf	中心周波数のセット値。単位は Hz。
---------------	--------------------

も参考になるでしょう。

測定したトレースからベータトロンチューンを出す時は(それ以外の使い道があるんかい?)、以下の式を使います。

$$x=(\text{測定周波数} - \text{FBL:TUNE:MYRF} * 4)/(\text{FBL:TUNE:MYRF}/5120) - \text{FBL:TUNE:REVUP_H}$$

chromaticity 測定など RF 周波数を変えてしまう場合は、tune 測定システムがちゃんと RF 周波数を測定するまで待つてやる必要があります。具体的には、FBL:TUNE:MYRF と RF_MO:COUNTER:FREQ をモニターし、この 2 つの差が小さいことを確認し、その後スweep

ープを行うようにして下さい。