

KQHV-31

Dessin d'ensemble No. E50-1224-1

P. Bourquin

Principe : Donner un "kick" horizontal et vertical au faisceau afin d'en mesurer le Q (nombre d'oscillations bétatroniques par tour).

Installation : Section droite 3 du LEAR en DEV 31 (voir dessin d'ensemble No. E00-2059-2).

Spécification: Donnée par M. Chanel (Groupe LEAR).

Délai : Installation arrêté de septembre 1986.

Fabrication et montage :

- Fabrication 10 jours (80 heures)
- Montage en atelier 1 jour
- Démontage du matériel existant dans la machine et remontage du nouvel ensemble 1 jour.

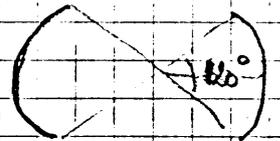
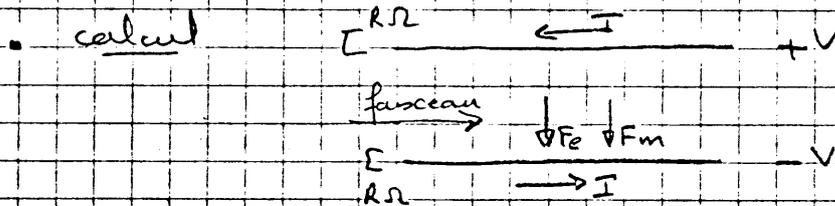
Distribution :

E. Boltezar
M. Chanel
J. Chevallier

Kicker de mesure de Q

- Principe un kicker H et V dans une chambre à vide en position DEV 31 / ou 32

ϕ plaques du kicker = 180 mm (ouverture équivalente SHH 11)
 les deux plaques sont alimentées à contre faisceau avec une tension $\pm V$ terminée sur une impédance de $R\Omega$



• Sensibilité

| | β_H | β_V | |
|--|-----------|-----------|------------|
| DEV 32 | 4.34 | 6.33 | |
| UEH 33 | 10.4 | | |
| UEV 24 | | 4.18 | |
| $\beta_{\text{eq}} = \sqrt{\beta_{x1} \beta_{x2}}$ | 6.7 | 5 | $d = H, V$ |

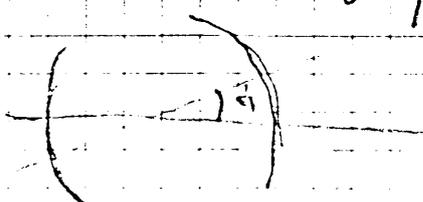
la sensibilité des PU H est 100 mm pour $d = 2$
 V est 24 mm pour $d = 2$
 ← bending

Si on veut des signaux équivalents en amplitude H et V soit $\Delta U_x = \Delta U_z \iff \frac{\Delta x}{100} = \frac{\Delta z}{24} \iff \frac{\beta_{\text{eq}} \Delta V_x}{4} = \beta_{\text{eq}} \Delta V_z$

$\Delta U_{x,z}$ tension requise pour
 $\Delta x, \Delta z$ oscillation $0 \rightarrow \text{pic}$ soit $\frac{\Delta V_z}{\Delta V_x} = \frac{1}{4} \frac{\beta_{H \text{ eq}}}{\beta_{V \text{ eq}}}$
 $\Delta x, \Delta z$ kick

soit ΔV le kick d'un kicker incliné de un angle

2 / pour H $\frac{\Delta V_z}{\Delta V_x} = \tan \alpha = \frac{1}{4} \frac{\beta_{H \text{ eq}}}{\beta_{V \text{ eq}}} = 15^\circ$

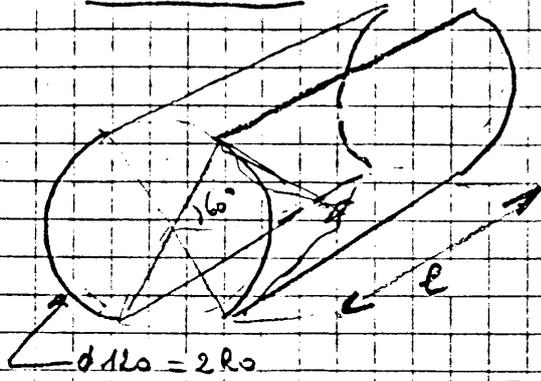


En choisissant $\alpha = 30^\circ$

$$\frac{\Delta V_z}{\Delta V_x} = 0.57 \quad \Delta V_x = \Delta V \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Delta V_z = \frac{\Delta V}{2}$$

calcul du kich



$V = V_0$ sur chaque plaque

$I = \frac{V_0}{R_0}$ — impédance

$BE = \frac{\mu_0 I l}{\pi R_0} \cos \alpha_0$ $\alpha_0 = \pi/3 \Rightarrow BE = \frac{\mu_0 I l}{2\pi R_0}$

↑ en considérant la circulation des courants sur les bords des plaques

$U = 2V \Rightarrow E = \frac{2V}{2R} = \frac{V}{R}$

$\gamma_I = \frac{BE}{R_0} = \frac{1}{\beta^2} \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{V}{R_0}$

$\gamma_e = \frac{VE}{R_0} \frac{1}{\beta^2}$ (V, p en Volts)

$\gamma_{total} = \gamma_e + \gamma_I = \frac{V}{P R_0} \left[\frac{60}{R} + \frac{1}{\beta} \right]$

Nota à hte énergie
 $\beta = 1$ si $R = 50 \Omega$
 $\Rightarrow \gamma_{total} \approx 2 \frac{VE}{P R_0}$

Si $l = 0.3m$ $R_0 = 0.06m$ $V = 1000V$ $R = 50 \Omega$

$\gamma_T = \frac{5000}{P} \left[1.2 + \frac{1}{\beta} \right]$

| p (GeV/c) | β | γ_T (μrad) | σ_x (1/2 pp) mm | σ_z (1/2 pp) mm | u_x (mV) (1/2 pp)** | u_z (mV) (1/2 pp)** |
|-------------|---------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 2 GeV/c | 0.983 | 5.5 | 0.032 | 0.014 | 0.1 | 0.17 |
| 0.6 | 0.544 | 25 | 0.145 | 0.0625 | 0.23 | 0.36 |
| 0.3 | 0.312 | 71 | 0.413 | 0.178 | 0.6 | 1.08 |
| 0.2 | 0.2 | 155 | 0.9 | 0.38 | 1.35 | 2.4 |
| 0.1 | 0.1 | 560 | 3.25 | 1.4 | 5 | 8 |

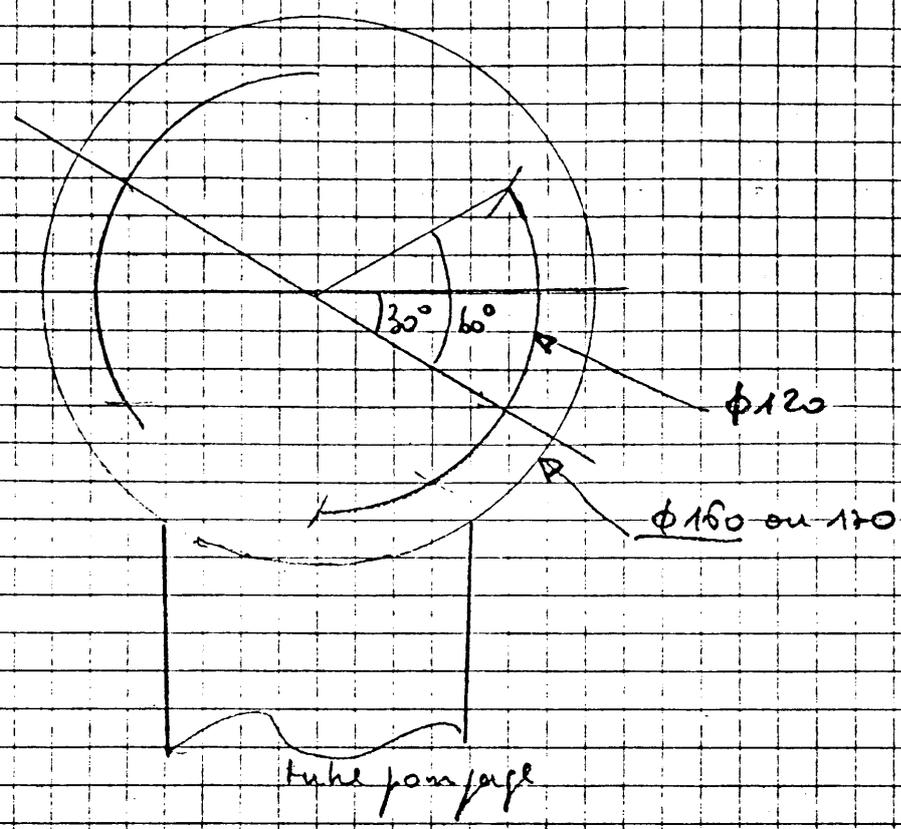
le niveau de bruit est de 2 mV (1/2 pp) (6 am "36 db")

$E_{bunch} = \frac{1}{2} U_{machine}$ à 609 MeV/c

Avec un bunch plus grand et $3 \cdot 10^9$ particules on pourra peut-être mesurer à 2 GeV/c !!!

** pour 10^9 part — tension habituelle dans leur pour bunching, $\frac{\Delta p}{p} = 1.5 \cdot 10^{-3}$ à 609 MeV

* Si la tension est entree à centes fassccom les deflections magnetiques et electrostatiques d'ajout.



connections types KCH 21

une entrée et 1 sortie par phase
soient quatre traversées

Reste à vérifier - impédance caractéristique
- longueur exacte.

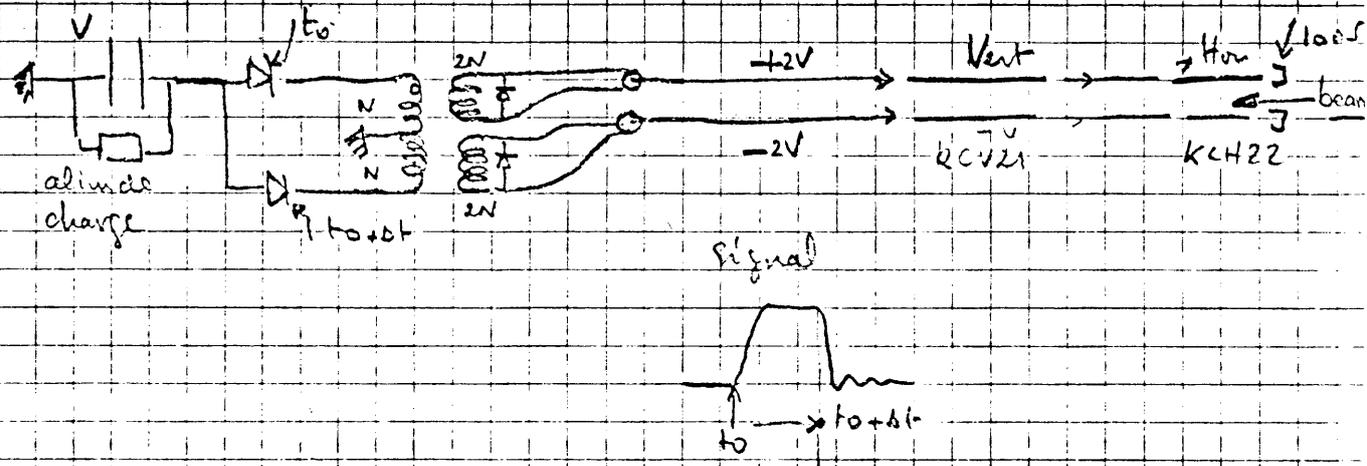
Installation Septembre en DEV 31 ou DEV 32

MD: Mesure de Q par FFT

J. Urvallier
E. Assco
H. Chanel
G. Noliman
T. Petrisson

Principe Donner un kick HxV au faisceau au plus faible que possible. Par acquisition en fonction du temps de l'oscillation HxV sur les PU électrostatiques et par traitement du signal (FFT) obtenir les valeurs non entières de Q .

Q kicker C'est une décharge d'une capacité sur les plaques de kickers H et V (serveur cooling)



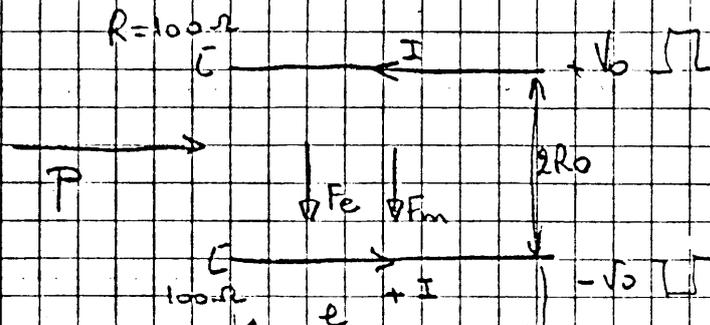
• Mode de mesure

- Sur flattop, groupe par CRF42 (66db \approx 2000V) et kick du faisceau groupé (idem retraction rapide 5 Baird)
- Acquisition du digitaliser et FFT avec fenêtre sinus celle-ci permet de réduire l'effet des lobes secondaires de la réponse en fréquence

2/10/10

2/10/10

Attention



dans ce cas (cad tensions appliquees contre le faisceau)
 les deflexions magnetiques et electrostatiques s'ajoutent
 si on les applique dans le sens du faisceau elles
 se retrouvent

$$Y_e \approx \frac{V_e}{R_0} \frac{l}{p\beta} \quad Y_m = \frac{1}{\beta} \frac{\mu_0 I l}{2\pi R_0} \quad (I = \frac{V_0}{R})$$

$$\text{Soit } Y_{\text{total}} = \frac{V}{p} \frac{l}{R_0} \left[\frac{60}{R} + \frac{1}{\beta} \right] \quad \begin{matrix} p \text{ en eV} \\ V \text{ en V} \end{matrix}$$

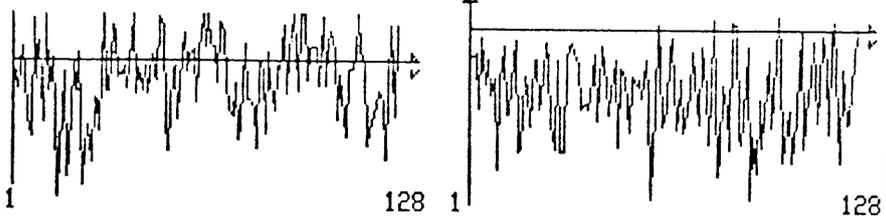
avec $\beta = 0.3$ et $R = 100\Omega$ $Y_m = 1/5.8$

Avec 50Ω $Y_m = 1/28$

la deflexion due à la tension est plus importante
 même à 2 kV/c

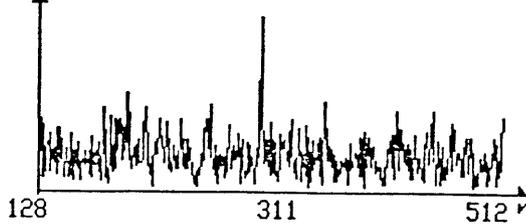
Horizontal plane

Vertical plane

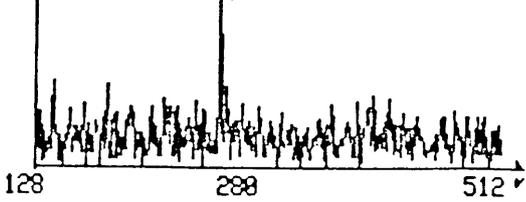


q_h: 0.3827
 1-q: 0.6973
 A(310): 0.395

Horizontal plane



Vertical plane



q_v: 0.2725
 1-q: 0.7275
 A(279): 0.491

$$p = 309 \text{ NeV/c}$$

$$1000 = V_0$$

gain pu 35db

$$\left. \begin{matrix} \text{gain } \epsilon = 1.25 \\ \text{gain } \delta \# = 12.5 \\ \Delta V = -1.25 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{sum} \\ \text{pays } \frac{1}{c} \end{matrix}$$

$$\gamma_T = \frac{V}{P} \frac{\ell}{R_0} \left[\frac{60}{R} + \frac{1}{\rho} \right]$$

$$V = 1000V \quad \ell = 0.1m \quad R_0 = 0.05m \quad R = 100\Omega$$

$$\gamma_T = \frac{2000}{P} \left[0.6 + \frac{\ell}{\rho} \right]$$

$$\text{à } 309 \text{ kW/c} \quad \gamma_{T \text{ et } V} = 24.8 \text{ w}^{-6} \text{ rad}$$

$$\beta_H \approx \beta_V \approx 7$$

$$x \approx y = 0.173 \text{ mm}$$

$$\boxed{0.35 \text{ mm pp}}$$

de H et V avec 1.8 kpp par

$$\text{à } 609 \text{ kW/c} \quad (1/3 \text{ kik}) \Rightarrow x \approx y \approx 0.173 \text{ pp}$$

et en vertical ça marche

il faut pour l'instant 0.4 mm en horizontal

309 kW/c on avait $1.7 \times 10^9 \bar{p}$. Pour $110^9 \bar{p}$ bunch de $\frac{1}{2}$ machine

$$\epsilon = 150 \text{ mV}$$

avec 1.7×10^9 et un bunching plus fort $\Rightarrow \epsilon \approx 300 \text{ mV}$

$$\Rightarrow 0.35 \text{ mm} \Rightarrow H = 0.35 \times \frac{300}{100} = 1 \text{ mV pp}$$

$$V = 0.35 \times \frac{300}{25} = 4 \text{ mV pp}$$

Le bruit est de l'ordre de 5 mV pp (voir photo où les rayons sont causés)

En optimisant les gains du jogy de telle façon à ne pas saturer en ϵ , en éliminant la composante continue de position sur A (due à l'orbité, à Δx mécanique ou électrique, ou à $D \frac{\Delta p}{p}$) on pourra arriver à mesurer ϕ avec un kick $\leq 1 \text{ mm}$ à toute énergie -

Sans ce cas, ce qui gênera le plus, sera le niveau de bruit. Est-il possible par un traitement du signal de supprimer une grande partie du bruit.

