

POSSIBILITES D'EJECTIONS RAPIDES DU CPSAVEC LES KICKERS (K.M. 13 et K.M. 97)

B. Nicolai

Avec la mise en service de la chambre à bulles européenne (BEBC) et de l'expérience G-2 (pour le début 1974) nous n'étions plus en mesure d'effectuer les programmes d'éjections rapides demandés par les utilisateurs. Pour cette raison nous avons installé deux nouveaux "Kick and Bunch Selectors" et un multiplexer qui permet de commuter les six "Kick and Bunch Selectors" (K+B.s), actuellement en service dans toutes les zones d'éjection qui sont :

S.D. 16	(ISR)	
S.D. 16	(BEBC)	
S.D. 58	(HBC 200)	} pour les deux shots dans le même cycle PS
S.D. 58	(HBC 200)	
S.D. 74	(Gargamelle)	
S.D. 74	(G-2)	Actuellement non utilisée

Autrement dit, les six zones d'éjection peuvent être commandées par n'importe lequel des six "K+B.s.", deux réservées au KM 13 et quatre au KM 97.

Théoriquement nous pouvons éjecter 2 fois par cycle PS avec le KM 13 et quatre fois avec le KM 97; en pratique il est souhaitable de limiter à 3 les

éjections rapides durant le même cycle machine.

KM 97

L'intervalle de temps entre les impulsions est fonction de la haute tension nécessaire à chaque énergie d'éjection. La valeur de la H.T. ^(1,2,3) est liée à divers paramètres, soit :

- a) déplacement du faisceau (kick); il doit être supérieur au diamètre du faisceau plus l'épaisseur du septum
- b) Q_R de la machine au moment des éjections
- c) temps de répétition des génératrices de trigger (celui-ci est de 90 ms minimum).

Pour déterminer l'intervalle de temps minimum entre les éjections aux diverses énergies, consulter les tables annexées :

Table 1 : Cette table donne directement l'intervalle de temps pour un kick de 20 mm et de 23 mm avec les S.S.L., les L.S.L. et l'éventuelle inversion de champ entre les kicks OUT \rightarrow IN = 100 ms pour IN \rightarrow OUT = 180 ms.

Tables 2,3 : Elles donnent le kick aux diverses énergies en fonction de la H.T. sur les lignes et le temps de charge des PFN.

Tables 4,5,6 : Ces tables mettent en évidence l'influence du Q_R du PS sur les éjections effectuées avec le KM 97 dans les diverses sections droites.

En résumant :

1. Le KM 97^(4,9) peut effectuer 4 impulsions^(5,6,7) par cycle machine avec un intervalle minimum entre les impulsions de 90 ms avec les Courtes Lignes de Stockage (S.S.L.).
2. Avec les S.S.L., le nombre de paquets éjectables est au max. 5.
3. Avec les Longues Lignes de Stockage (L.S.L.), le nombre d'impulsions par cycle reste 4. L'intervalle de temps est au min. 110 ms (10 ÷ 12 GeV/c); pour 26 GeV/c, il est de ~ 220 ms pour un déplacement ou kick de 20 mm.
4. Si le kicker est équipé avec les L.S.L., il est possible d'éjecter de 1 ÷ 20 paquets indifféremment. Ce nombre peut être réglé indépendamment pour chaque zone d'éjection. Le réglage doit être effectuée manuellement.

ATTENTION : Si, dans un des programmes en séquence il est demandé une éjection de plus de 5 paquets, il est nécessaire de sélectionner les L.S.L.; par conséquent l'intervalle de temps entre les éjections est à calculer en fonction des L.S.L.

Le temps pour passer des S.S.L. ou L.S.L. et vice-versa est de 11 sec.

KM 13

Comme nous l'avons dit plus haut, il est équipé pour effectuer deux impulsions par cycle machine. En pratique elles ne sont possibles qu'avec beaucoup de risques pour l'appareillage pour les raisons suivantes :

1. L'alimentation de charge des PFN n'est pas suffisamment puissante et le temps entre deux impulsions est 200 ms avec les S.S.L. et 600 ms avec les L.S.L.

2. Les PFN qui équipent le KM 13 sont restés fondamentalement les mêmes que celles qui ont équipé le KM 97^(10,11) jusqu'en 1967. Les seules modifications que nous avons apportés sont :

- a) Nouvelles S.S.L.
- b) Possibilité de commutation à distance des S.S.L. - L.S.L. par l'intermédiaire de deux commutateurs H.T. coaxiaux de construction nouvelle.
- c) Nouveau système de trigger pour les éclateurs
- d) Nouveaux adaptateurs
- e) Nouvelles électrodes dans les éclateurs principaux
- f) Alimentation d'air d'isolation pour les éclateurs avec régulation séparée.

Ces modifications ne changent pas la structure générale de l'appareillage, il serait donc préjudiciable à la durée de vie des lignes H.T. de les pulser 2 fois par cycle. De plus, toutes les parties H.T. du KM 13 se trouvent dans l'anneau PS, ce qui implique l'arrêt du PS pour la moindre intervention.

Le KM 13 avait été prévu lors de son installation, pour l'éjection ISR en S.D. 16 uniquement, or, à présent, il a servi également pour l'éjection en S.D. 16 (BEBC); en S.D. 58 (HBC 200) et en S.D. 74 (Gargamelle).

Le KM 13 peut être sélectionné pour éjecter avec les L.S.L. ou les S.S.L. Dans le premier cas il est impossible d'éjecter moins de 17 paquets, dans le second pas plus de 6 paquets. Le temps de commutation des lignes H.T. est ~ 10 sec. Les inverseurs de champs peuvent être commandés manuellement.

Table 7 : Cette table donne le kick aux diverses énergies en fonction de la H.T. sur les lignes.

Tables: 4,8,9 : Mettent en évidence l'influence du Q_R de la machine pour l'éjection dans les diverses sections droites.

NOTE : L'éjection effectuée avec le KM 13 peut avoir lieu 1 impulsion M avant ou après celle effectuée avec le KM 97; les deux systèmes sont absolument indépendants. En pratique, l'intervalle doit être étudié en fonction de l'influence des divers éléments (bumpers, perturbations RF etc.) nécessaires aux éjections rapides.

Remerciements :

Je tiens à remercier particulièrement MM. R. Maccaferri et C. Scheffre pour l'apport d'idées et le dévouement avec lequel ils ont procédé à la réalisation des divers appareillages électroniques, des commandes et des contrôles et MM. P. Billault et M. Blanch-Biarnés pour la réalisation des parties mécaniques.

Références :

- 1) Kick Amplitude Measurement with the Fast CPS Kickers. MPS/SR/MD 71-2, 17.9.1971.
- 2) Mesure du déplacement du faisceau par le KM 97. MPS/SR/MD 69-23, 7.11.1969.
- 3) Grandeur du Kick et Section du Faisceau "Kicker" en fonction de la H.T. des Lignes. PS/FES/MD-4, 10.6.1968.
- 4) B. Kuiper and S. Milner. The new "bore" Kicker Magnet of the CPS Fast Ejection System. Proc. Int. Conf. on Magnet Technology, Oxford 1967, p. 204 and CERN-NPA/int 67-10.

- 5) H. van Breugel, H. Dijkhuizen, I. Kamber, B. Kuiper and S. Milner. Operation Straight Flush. A Programme of Supplementary Fast Ejection Facilities. CERN-NPA/int 67-11 (19.6.67)(unpublished).
- 6) R. Bossart, H. van Breugel, L. Caris, H. Dijkhuizen, I. Kamber, B. Kuiper, J. Leroux. S. Milner, B. Nicolai, E.M. Williams. Multi-Shot and Multi-Channel Fast Ejection. Submitted to The National Accelerator Conference Washington, 1969, also CERN/PS/FES/int 69-1 (26.2.1969)
- 7) R. Bossart, H. van Breugel, L. Caris, H. Dijkhuizen, I. Kamber, B. Kuiper, J. Leroux, S. Milner, B. Nicolai, E.M. Williams. Multipole Shot and Multipole Channel Operation of the CPS Fast Ejection System. Submitted to the International Accelerator Conference, Yerevan 1969, also CERN/PS/FES/Int. 69-9, 19.8.1969.
- 8) B. Nicolai. Reduction de l'Intervalle de Temps entre les Ejections Rapides du CPS (en préparation).
- 9) A. Krusche and B. Nicolai. Measurement of the Magnetic Pulse Performance of KM 97. CERN/MPS/SR/71-7, 10.3.1971.
- 10) R. Bertolotto, H. van Breugel, L. Caris, E. Cousigny, M. Dijkhuizen, J. Goni, J.J. Hirsbrunner, B. Kuiper, S. Milner, S. Pichler, G. Plass. The Fast Ejection System of the CERN 25 GeV Proton Synchrotron. Proceedings of the International Conference on High Energy Accelerators, Dubna, 1963, p. 669, also NPA/Int. 63-15, 1963.
- 11) B. Kuiper and G. Plass. Operational Experience with the CPS Fast Ejection System. Submitted to the International Conference on High Energy Accelerators, Frascati, 1965, also NPS/Int. 65-26, 7.10.1965.

Distribution :

PS Opération
Chefs de Groupes MPS
Coordinateur PS
Coordinateur ISR
Section FAK, Groupe SR
Section Septum Magnet, Groupe SR
Section Beam Transfer, Groupe SR

P. Lazeyras (TC)
B. Kuiper
G.L. Munday
D. Neet (ISR)
P.H. Standley

S.S.L. (Short-Storage-Line) = 1 ÷ 5 Paquets

L.L.L. (Long-storage-Line) = 1 ÷ 20 Paquets

KM 97

QR = 6,250

Temps de recharge des P.F.N.

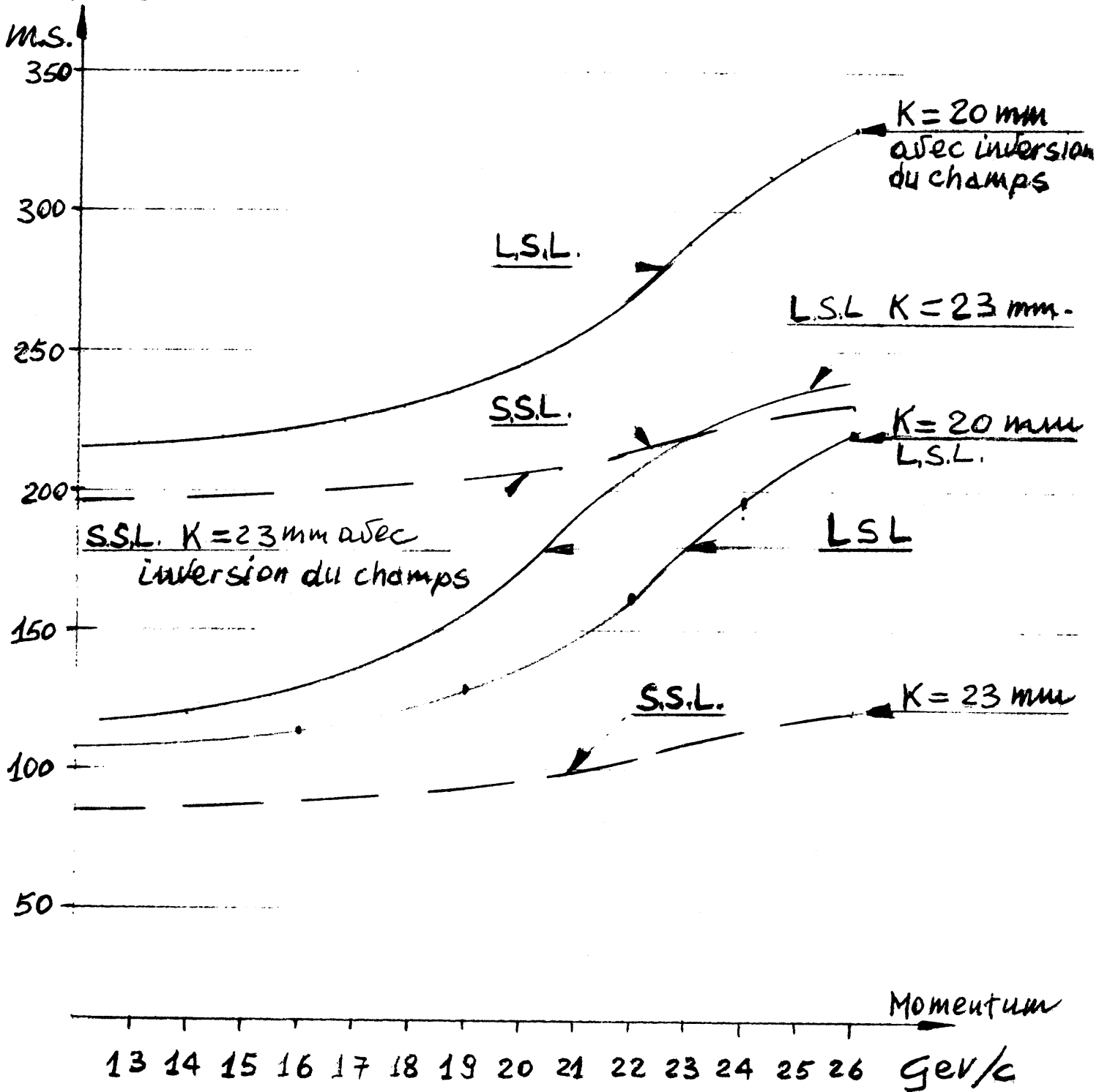


Table 1

KM 97

Kick en SD. 16-58-74 avec $Q_R = 6,250$

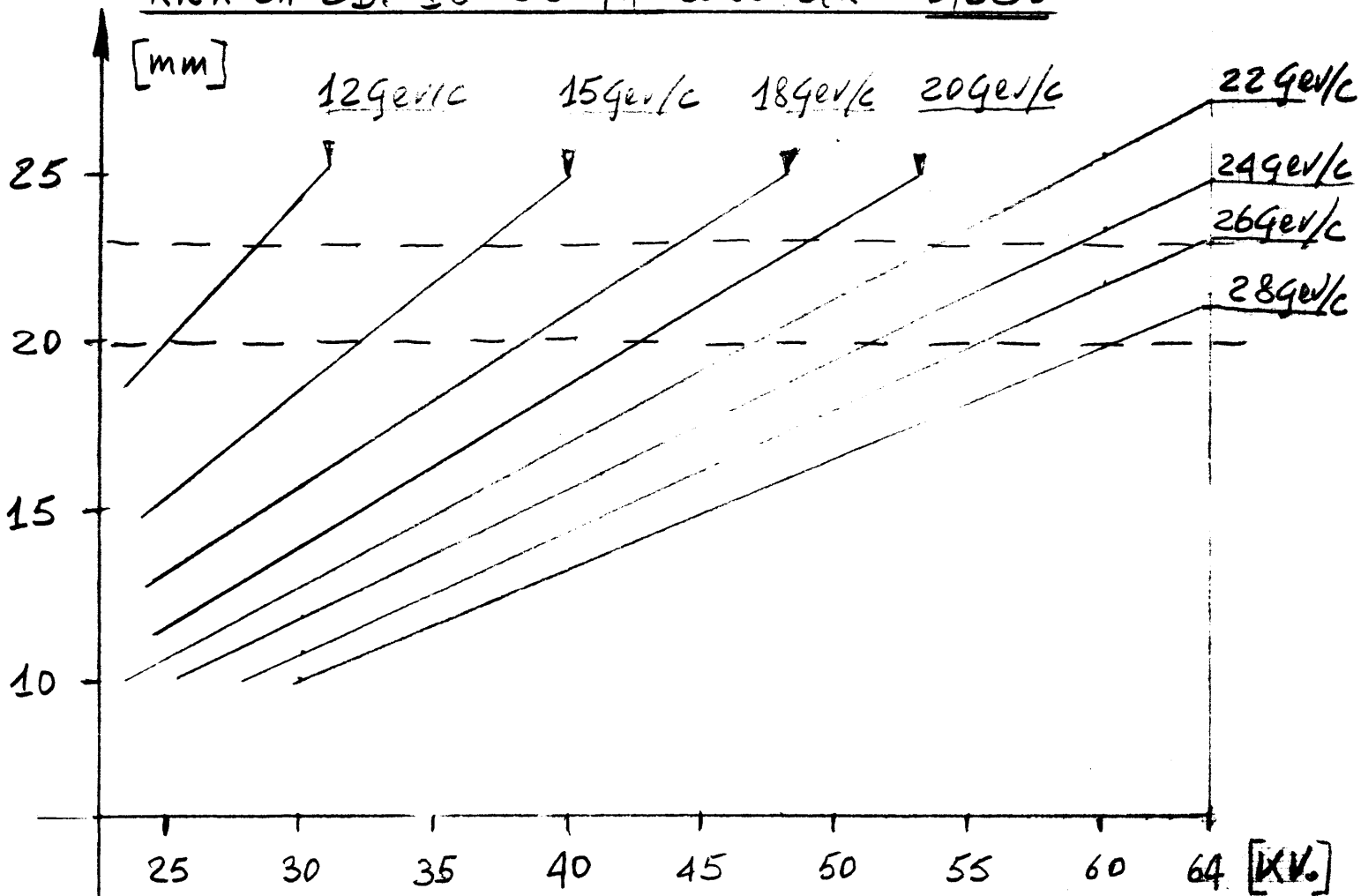


Table 2

Temps de charge des P.F.M.

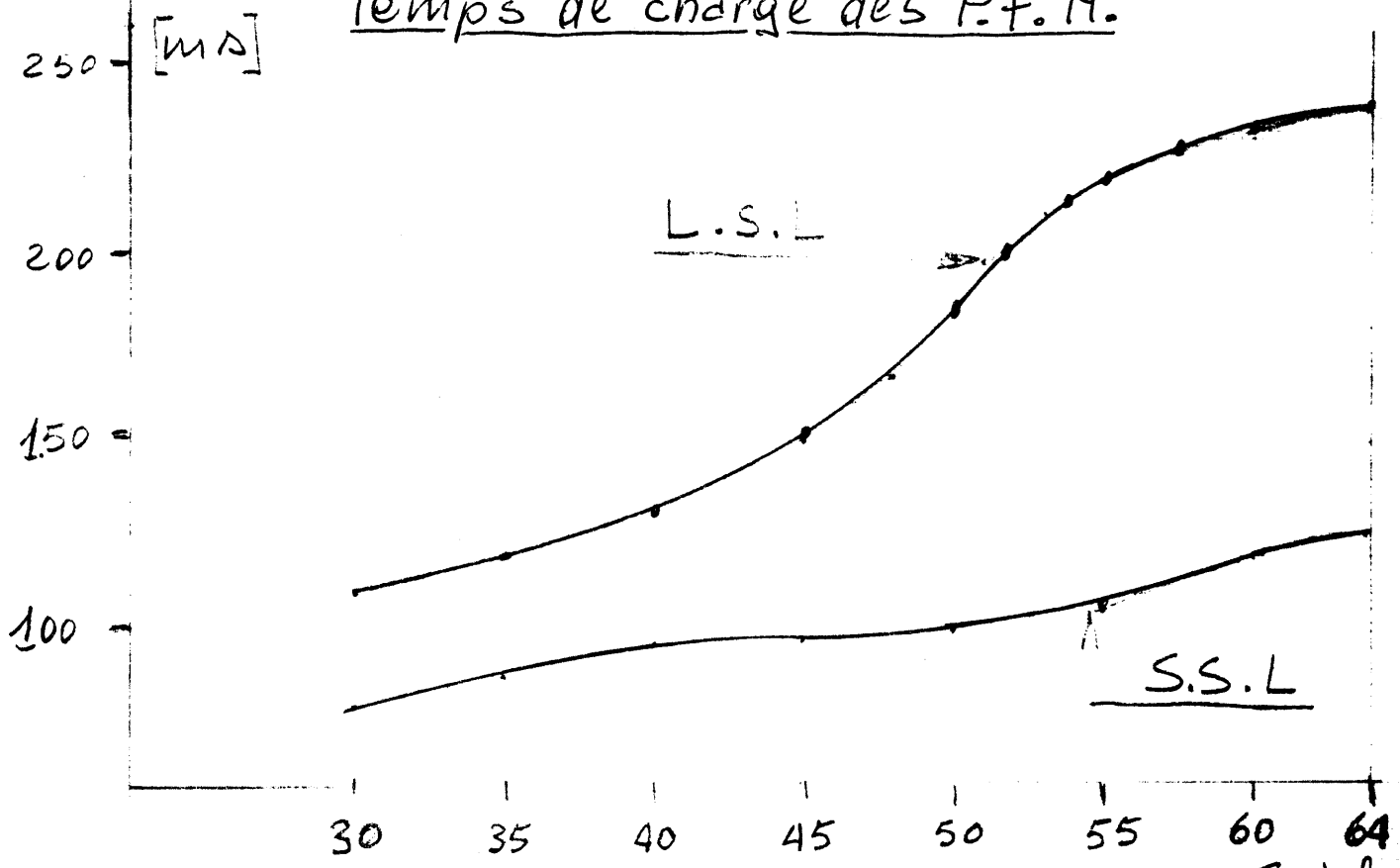


Table 3

KM 13 et KM97

S.S. 16 pour Kick = 23 mm.

- . - = K.M. 13

— = K.M. 97

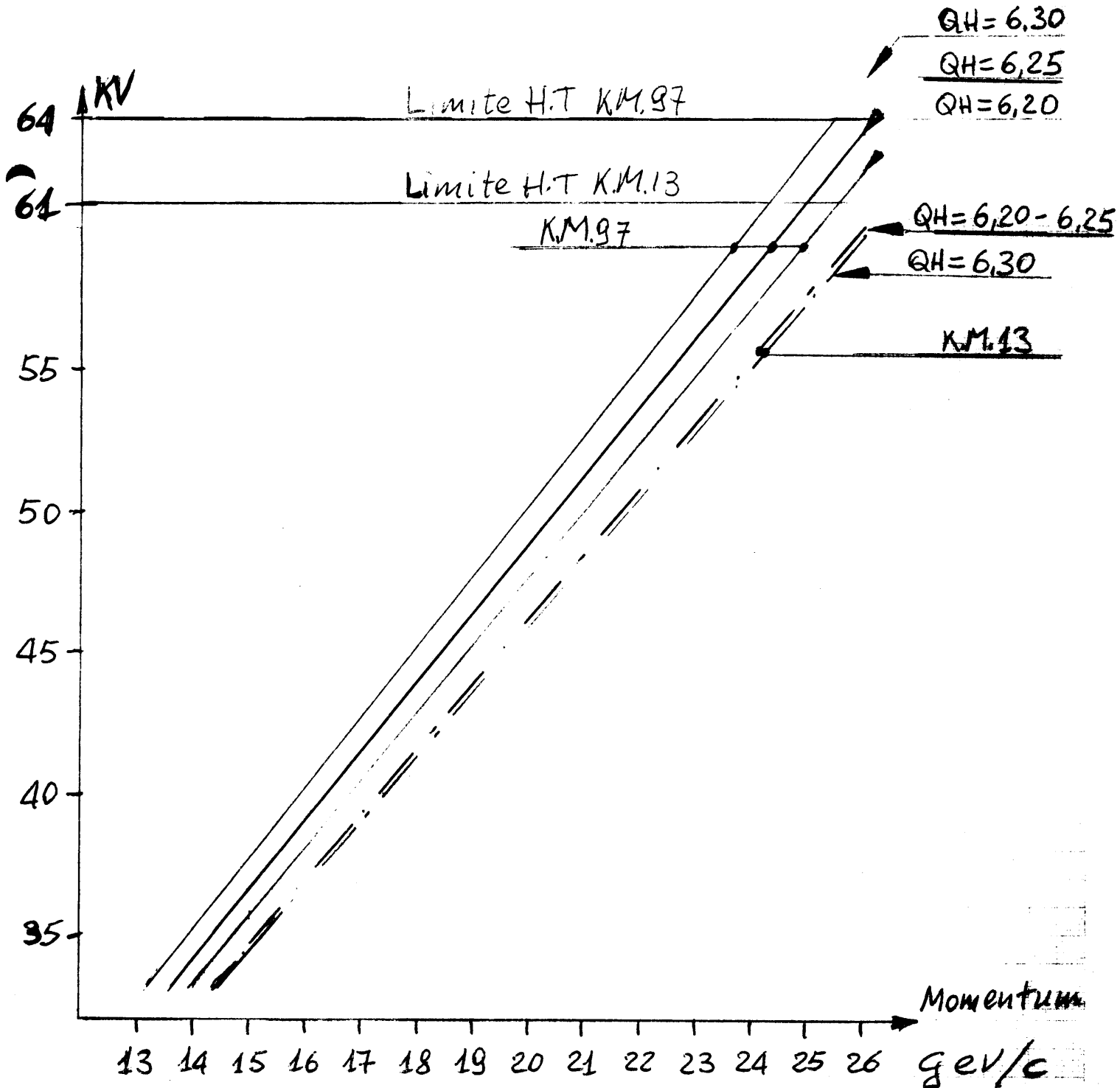


Table 4

KMG7

S.S 58 pour $K = 23$ mm

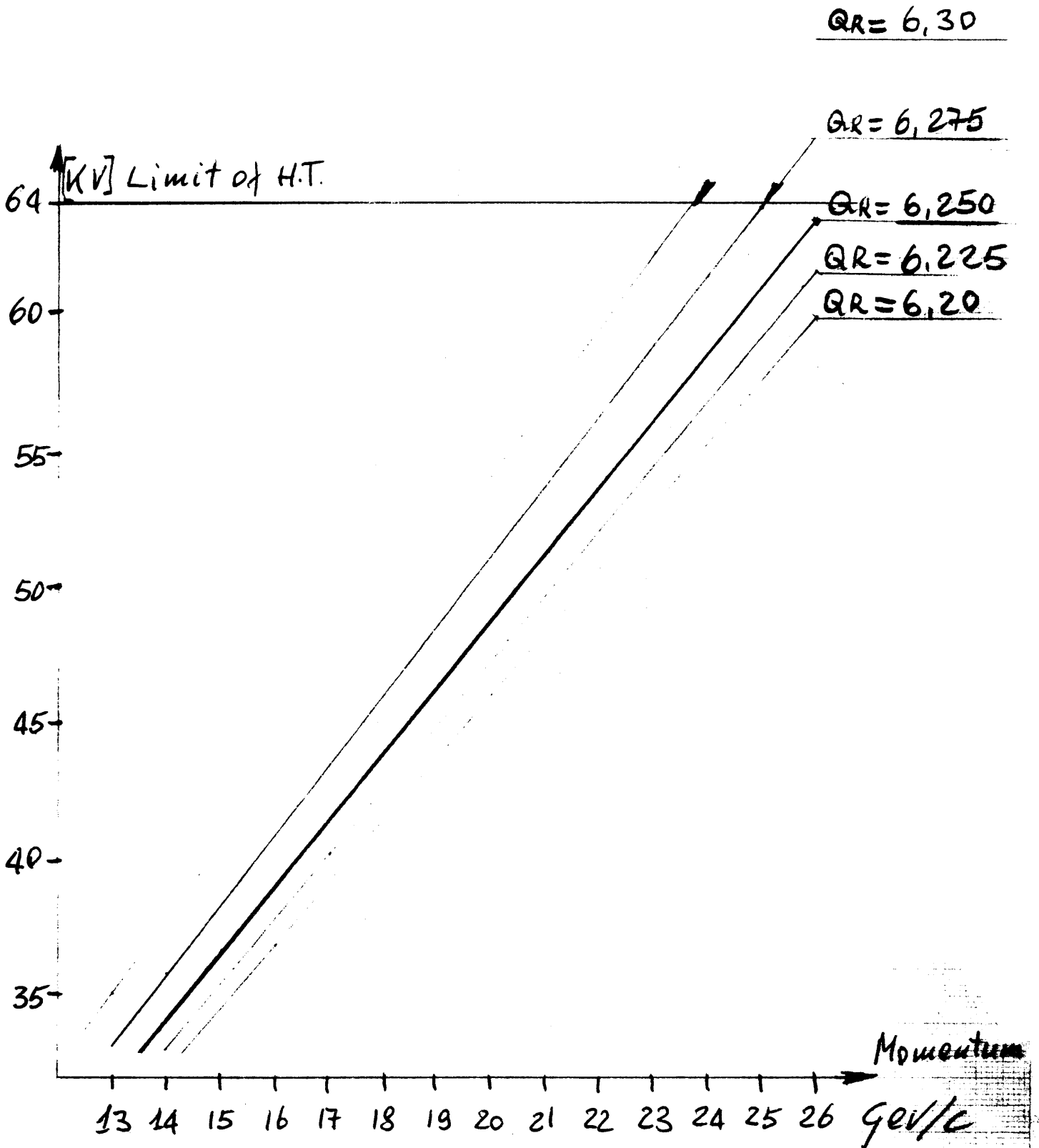


Table 5

KM 97

SS 74 pour $K = 23$ mm

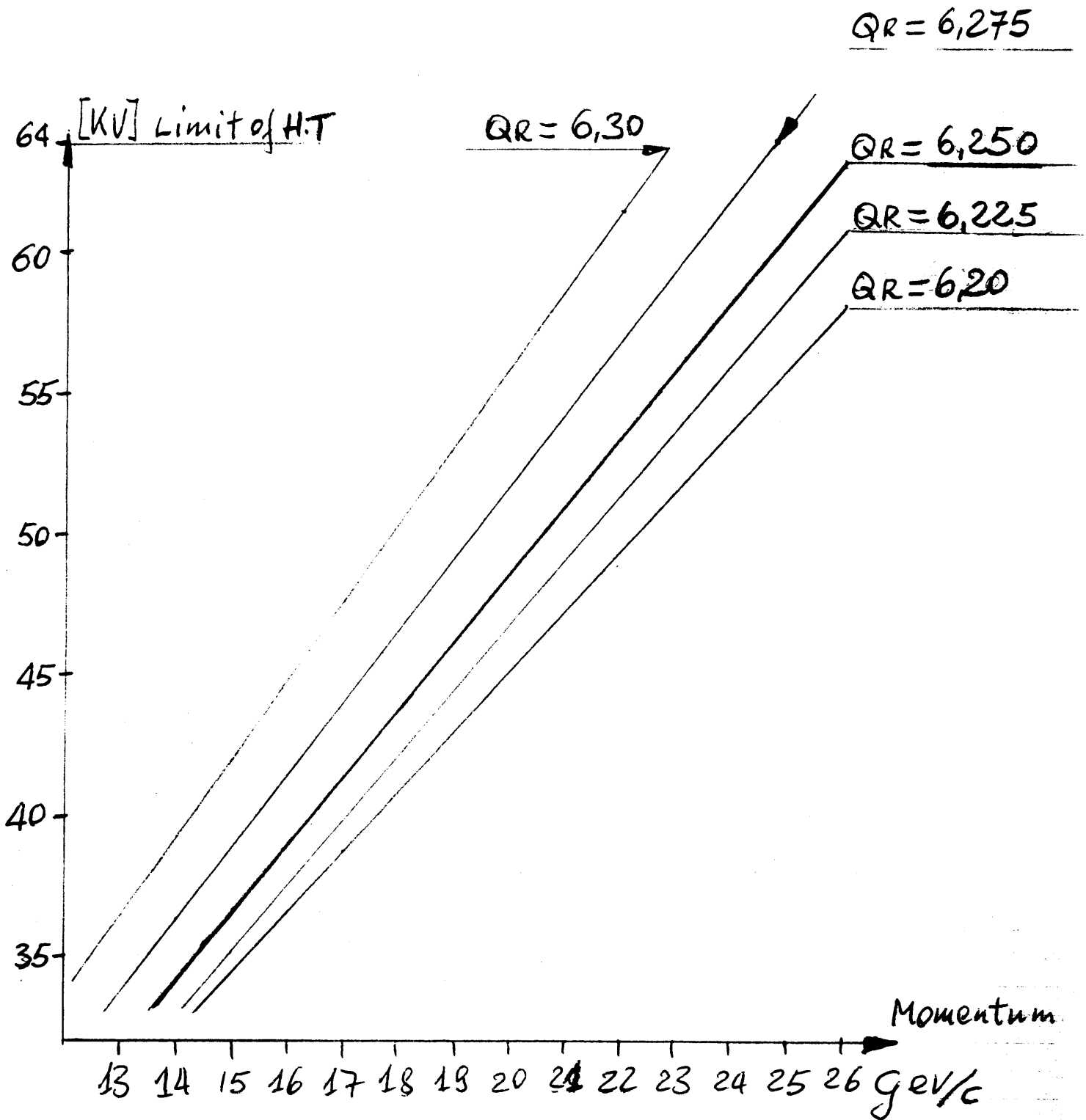


Table 6

KM 13
 $Q_v = 6,250$

$K = 16-58-74$

Limit of H.T.

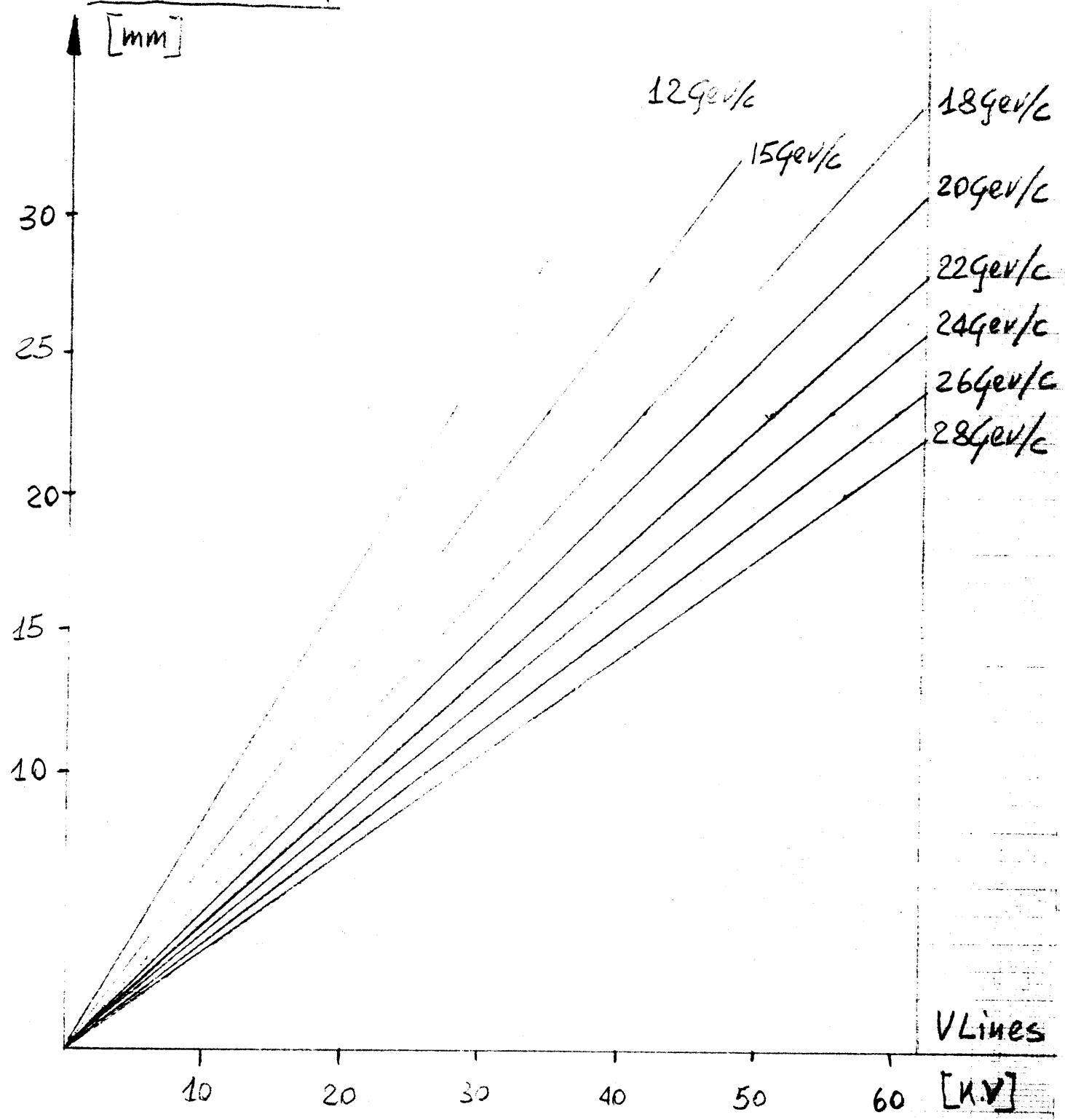


Table 7

KM 13

S.S.58 pour K = 23 mm

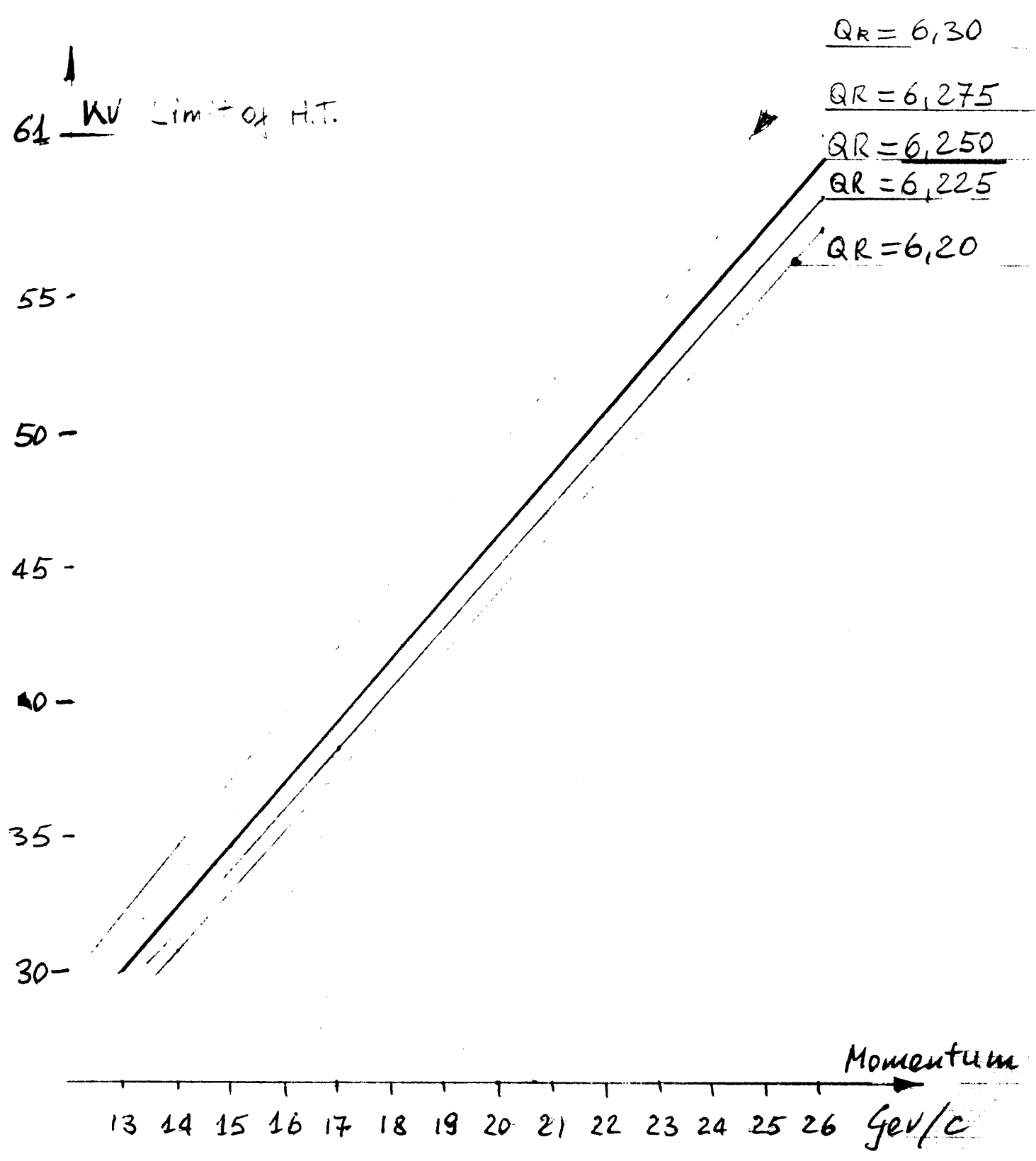


Table 8

K.M.13

SS74 pour $K = 23$ mm.

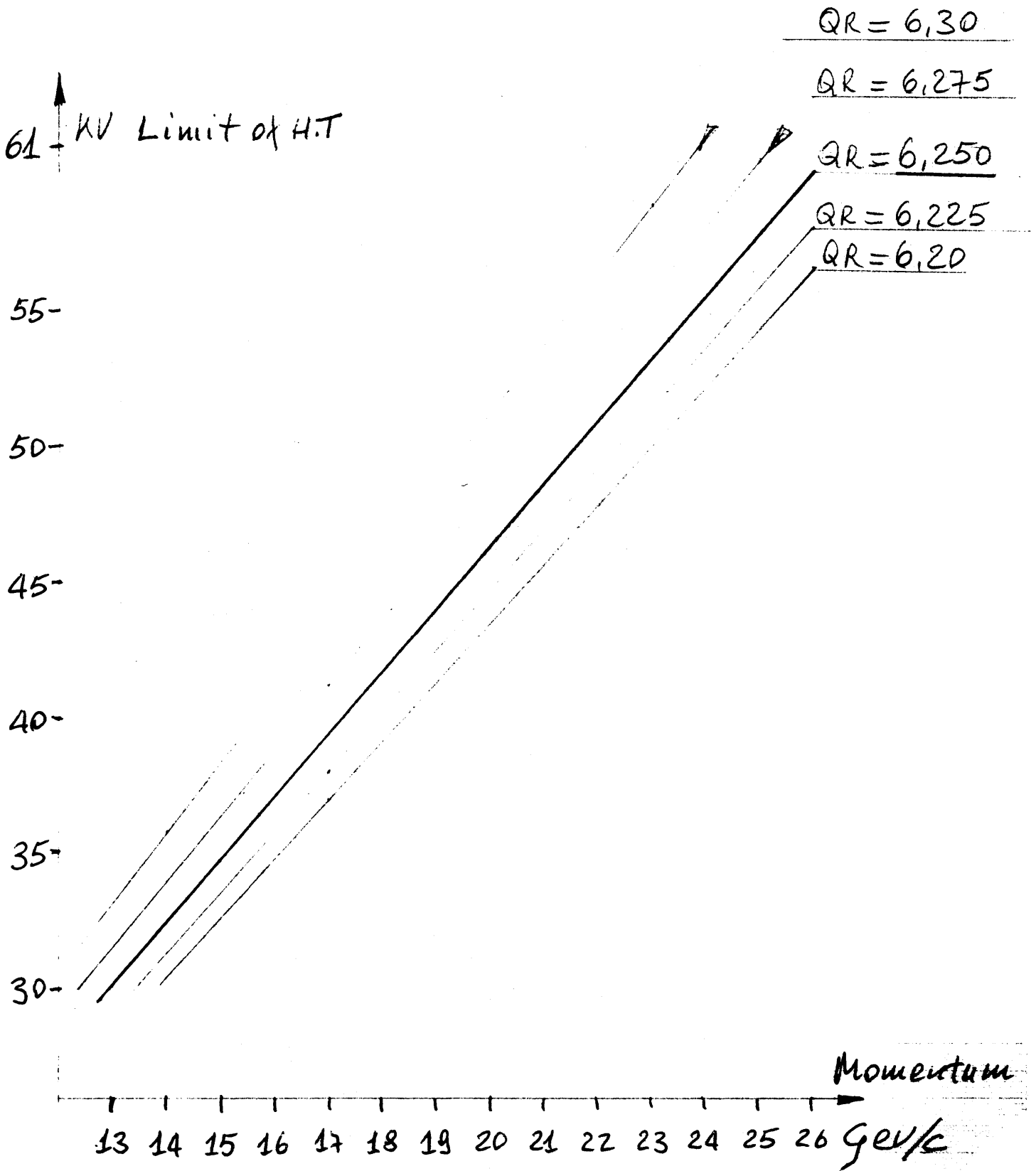


Table 9