

Compte-rendu de la visite des 25 et 26 janvier 1971 à MFO-BBC Zurich

Objet: Tests sur éléments des dipôles - contrat 742'033/MPS

Présents: Mr. Dr. Violi et Mr. Howald, pour MFO  
M. Bôle-Feysot, pour CERN.

1. BOBINES1.1 Etat de la fabrication

Ont été présentées, entièrement terminées, c.à.d. imprégnées, munies des embouts pour les connexions eau, et piloothermes:

11 demi-bobines du type horizontal No. 1, 2, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 21, 22 et 25.

11 demi-bobines du type vertical No. 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 et 20.

Pour toutes ces bobines, il m'a été présenté un résultat d'essais, hydrauliques et électriques prévus aux spécifications, sauf en ce qui concerne les piloothermes et les essais de tension entre spires.

Les résultats indiqués étaient conformes aux exigences des spécifications.

1.2 Essais

Parmi les bobines présentées, j'ai fait un prélèvement de 3 bobines du type horizontal et de 3 bobines du type vertical pour vérifier l'exactitude des compte-rendus.

Les bobines choisies sont: type horizontal 1, 2 et 15  
type vertical 5, 13 et 17

Les essais se sont déroulés dans l'ordre ci-dessous.

### 1.2.1 Cycles thermiques

Demandé: 50 cycles thermiques de  $\Delta T$  50°C sur une bobines du type horizontal.

Obtenu: Le banc pour les cycles thermiques n'était pas prêt et nous n'avons pas fait de cycles thermiques. Il a été convenu que les cycles thermiques seraient effectués sur le prochain lot de bobines à réceptionner.

### 1.2.2 Tension entre spires

Demandé: sur les 6 bobines choisies, tension entre spires = 50 V r

Méthode d'application: Une jambe de transformateur passe dans la bobine, dont les 2 enroulements sont mis en série. Le transformateur est excité par une génératrice fournissant 3 kV eff. à 400 Hz. Mesure du courant primaire; mesure de la tension aux bornes de la bobine.

#### Résultats:

- a) bobines horizontales: En appliquant 3 kV, 400 Hz au primaire, la section du circuit magnétique utilisé n'a pas permis d'avoir plus de 1840 V de tension induite dans la bobine, ce qui correspond à 46 V eff. entre chaque spire. Durée de l'essai 1 min.
- b) bobines verticales: Pour ces bobines, la section du fer a dû être réduite et la tension induite dans la bobine a été de 1080 V eff, ce qui correspond à 27 volts eff. entre spires. Durée de l'essai: 1 minute.

#### Conclusion:

Aucun incident durant cet essai. Nous acceptons l'essai des bobines horizontales (46 V pour 50 V) mais nous avons demandé à MFO de tester les bobines verticales à une tension plus élevée que les 27 volts obtenus, soit en utilisant une décharge capacitive, soit en modifiant les paramètres du système actuel (augmentation de la fréquence ou amélioration des circuits magnétiques).

### 1.2.3 Essais haute tension

A) Mesure de la résistance d'isolation avec Megger 1000 V :  
Ces mesures ont été faites bobines immergées (sauf connexion).

a) entre conducteurs et terre

$R \geq 20000 \text{ M}\Omega$  pour toutes les bobines

b) entre 2 circuits d'une même bobine

$R \geq 20000 \text{ M}\Omega$  pour toutes les bobines.

B) Essais H.T.:

N.B. Il n'a pas été fait d'immersion préalable pour ces tests haute tension. Le protocole VV 431 076 prévoyait 24 heures d'immersion dans l'eau de ville avant l'essai HT. Les prochaines bobines devront subir cette immersion.

Bobine immergée: application progressive de 5 kV eff. maintenus pendant 1 minute.

a) entre conducteurs et terre: aucun claquage

b) entre les 2 circuits d'une même bobine: aucun claquage.

C) Mesure de la résistance d'isolation:

Même mesure et même valeurs que A).

### 1.2.4 Essais H.T. sur les pilothermes

Demande: 5 kV eff. entre pilothermes et conducteurs de la bobine.

Résultats: Bobines horizontales - aucun claquage. Bobines verticales - plusieurs claquages à environ 3 kV eff. Sur les bobines de ce type, il y a un problème de place, les connexions des bobines étant très proches de la bobine elle-même. Les pilothermes doivent être déplacés vers la bobine. MFO va résoudre le problème. Il faut également s'assurer que les claquages que nous avons eus, n'ont pas affecté les contacts des pilothermes ni modifié leur température de déclenchement.

### 1.2.5 Essais hydrauliques

Essais de débit: Les mesures portées sur le protocole ont été vérifiées. Elles sont conformes aux spécifications.

Essais de pression: MFO a effectué les essais sur les conducteurs nus avant imprégnation et après imprégnation. Le test final se fera sur le dipole terminé.

### 1.3 Géométrie

#### 1.3.1 Bobines horizontales

- a) Mesures complètes sur la bobine No. 15 (résultats en annexe).

Remarques: Toutes les côtes sont dans les tolérances demandées, sauf e qui reste néanmoins très proche de la tolérance et cette côte faible ne peut avoir aucune incidence, compte tenu que F est respectée.

- b) Vérification de toutes les bobines présentées:

Nous avons vérifié les côtes principales dans leur tolérance maximum.

$$\begin{aligned} a &\leq 297,6 \\ b &\geq 165 \\ c_1 \text{ et } c_2 &\leq 65,8 \\ e &\leq 293 \\ f &\geq 198 \\ k_1 \text{ et } k_2 &\leq 41,5. \end{aligned}$$

Tout est conforme aux résultats ci-dessus, sauf sur la bobine No. 25 qui présente un léger renflement sur le milieu d'une jambe. Les tolérances ne sont dépassées que de 0,3 mm.

#### 1.3.2 Bobines verticales

- a) Mesures complètes sur la bobine No. 5 (résultats en annexe).

Remarques: Les côtes  $a_1$  et  $a_2$  sont hors tolérances de 1.5 mm. Les côtes f et d sont également légèrement inférieures aux valeurs demandées.

- b) Contrôle sur toutes les bobines présentées.

Les côtes les plus importantes ont été vérifiées sur toutes les bobines. Elles sont toutes dans les tolérances demandées sauf pour les côtes  $a_1$  et  $a_2$  (comme la bobine no. 5).

Remarques: Toutes les bobines présentent un aspect très soigné et une imprégnation parfaitement homogène.

## 2. Culasses

### 2.1 Etat de la fabrication

Les tôles sont découpées et isolées.

Remarques: La machine à ébavurer les tôles a entamé l'isolation sur une face et ce défaut d'isolation peut avoir une influence sur le circuit magnétique assemblé aux fréquences élevées (> 1 kHz).

Une seule demi-culasse était assemblée et soudée. Une autre était en instance d'assemblage. Il s'agit de culasse pour dipole vertical. Il semble, au dire des responsables de la fabrication, qu'il y ait un problème avec l'outillage pour le montage des culasses des dipôles horizontaux.

### 2.2 Vérification de la géométrie de la culasse

La culasse est posée sur 3 points et mise à niveau sur un marbre. Résultats en annexe.

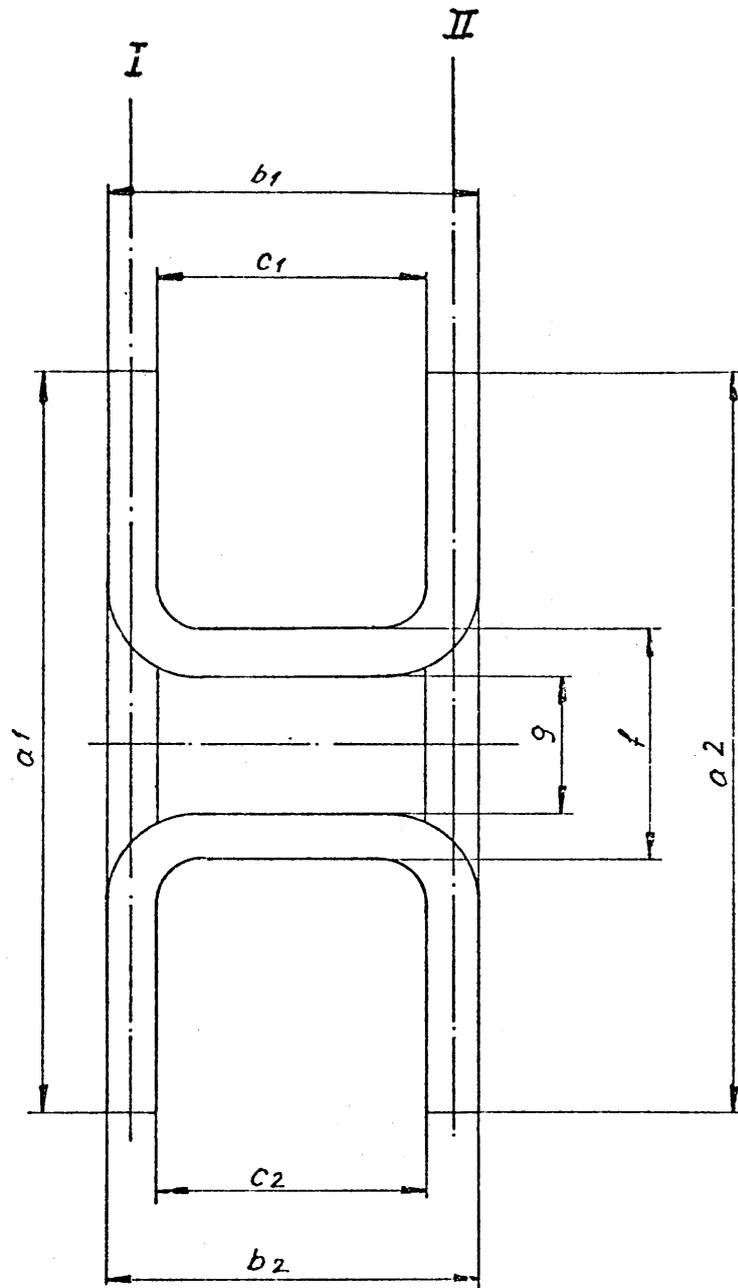
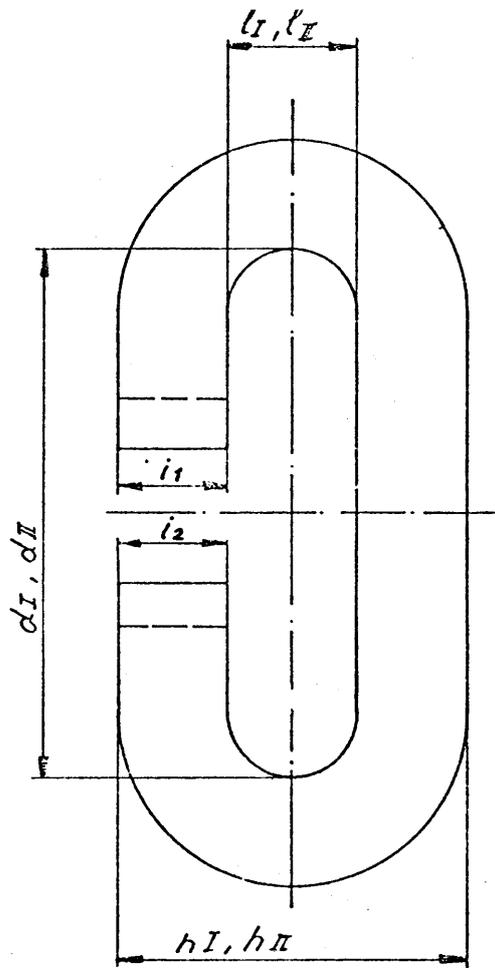
Remarques concernant les isolations des tôles: La mesure d'isolation des tôles devrait être faite avant soudures des plaques. Or, les câbles utilisés pour l'alignement sont métalliques et court-circuitent les tôles. Il faudrait les soulever pour effectuer la mesure, mais on risque de détruire l'alignement. MFO propose de faire une vérification après assemblage par un relevé de la courbe de fréquence afin de détecter des court-circuits éventuels.

## 3. Autres éléments de montage des dipôles

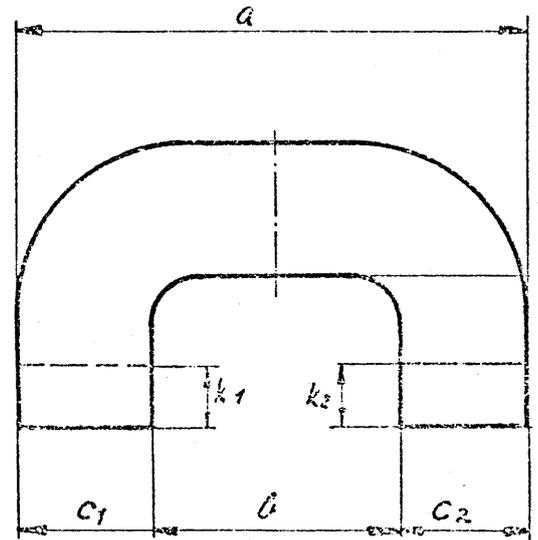
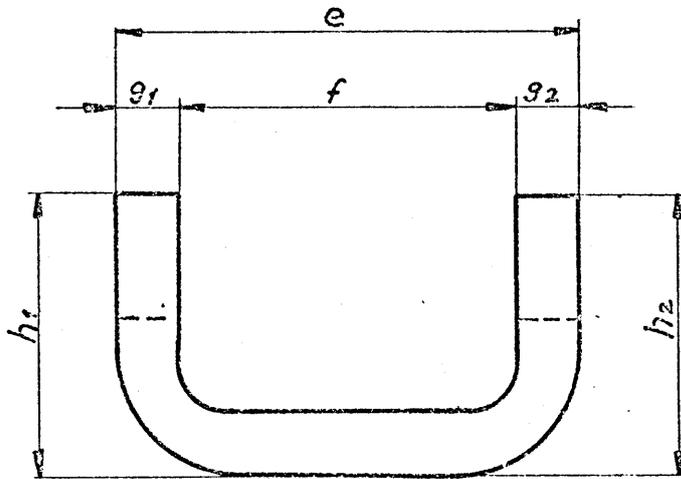
Je n'ai vu aucune pièce de montage des dipôles, mais Mr. Violi pense que dans 4 semaines il pourra présenter 1 dipole de chaque type entièrement terminé. MFO nous enverra deux copies de chaque feuille de procès verbal.

M. Bôle-Feysot

cc: G. Plass  
F. Rohner  
MFO Zurich (2 copies)



Mass	a1	a2	b1	b2	c1	c2	dI		
Abmass (mm)	178,5	178,5	241,9	242,0	174,6	174,7	319,5		
Sollwert (mm)	178 <sup>+0,5</sup>	178 <sup>+0,5</sup>	243 <sup>-0,3</sup>	243 <sup>-0,3</sup>	175,4 <sup>-0,9</sup>	175,4 <sup>-0,9</sup>	320 <sup>+0,5</sup>		
Mass	dII	lI	lII	f	g	hI	hII	i1	i2
Abmass (mm)	318,8	80,0	80,0	156,7	90,0	244,5	245,8	83,8	84,0
Sollwert (mm)	320 <sup>+0,6</sup>	80 <sup>+0,5</sup>	80 <sup>+0,5</sup>	157,6 <sup>+0,5</sup>	90 <sup>+0,5</sup>	245,7 <sup>-0,3</sup>	245,8	84,2 <sup>-0,5</sup>	84,0
Abt.	Datum	Visum				BNr.: 801725 C02			
W2/634						BG: 210			
ZK2						Spulen-Nr.: 5			
KC						Temp. °C:			
Bemerkung:									



Mass	a	b	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	e	f
Abmass (mm)	296,3	165,6	65,4	65,2	239,7	199,5
Sollwert (mm)	297,6	166 <sup>+1</sup>	65,8 <sup>-1</sup>	65,8 <sup>-1</sup>	293 <sup>-3</sup>	200 <sup>-2</sup>

Mass	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>
Abmass (mm)	50,2	40,2	175,5	174,2	41,0	41,2
Sollwert (mm)	51,5	41,5	174,8	174,8	41,5 <sup>-1</sup>	41,5 <sup>-1</sup>

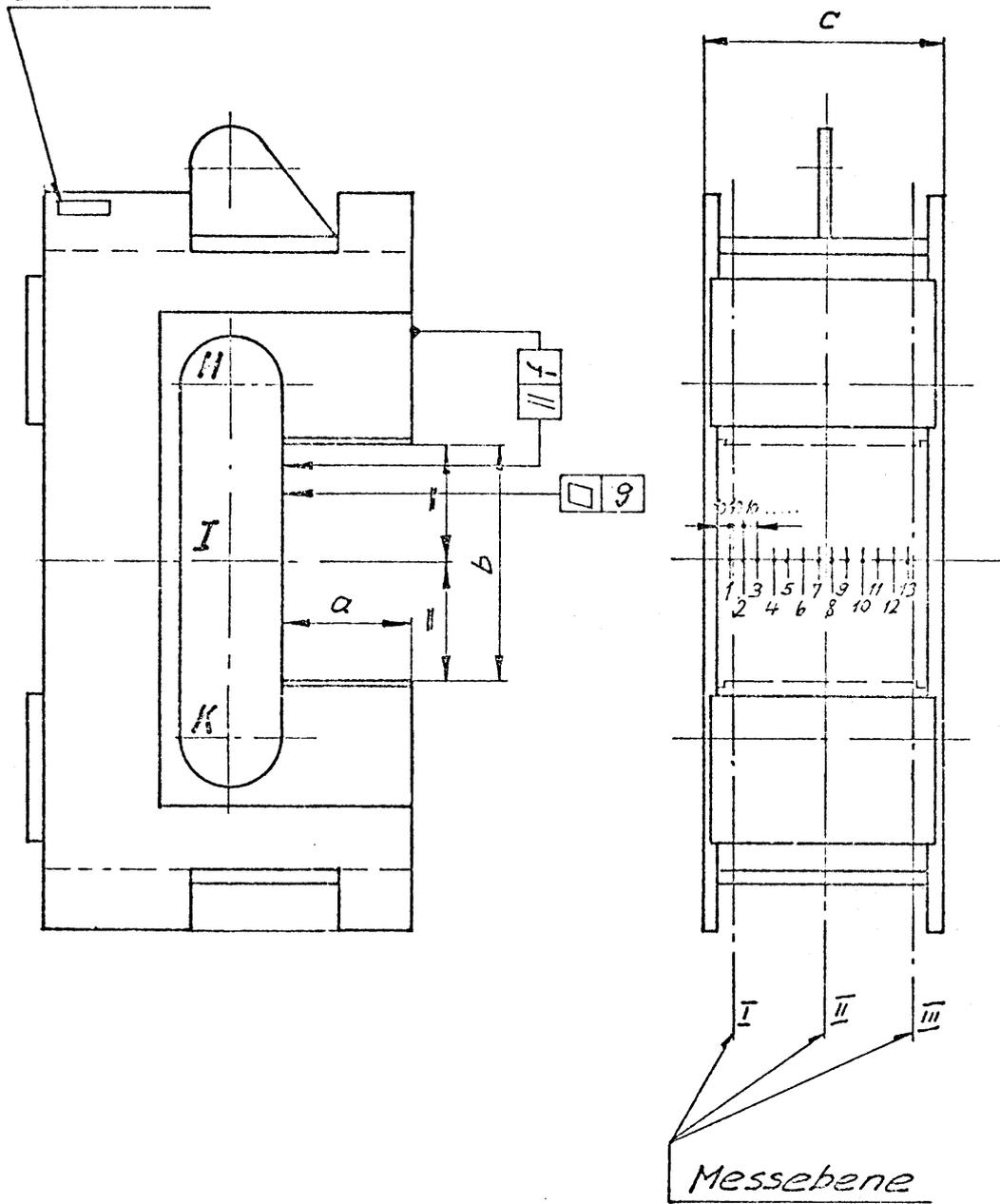
Abt.	Datum	Visum	Position	Charg.Nr.	BNr.: 801725 C01
UFW-634	26.1.1971	M.B.F			BG: 210
UFK					Spulen-Nr.: 15
UMT					Temp. °C:

Bemerkung:

VV 431 080

14

Stapel-Nr



Masspunkt	Ris (Ω)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Isolationswiderstands-  
standsmessung  
m. Pantani-Messbrücke  
(Bereich 50 Ω)

Mass	$\alpha_I$	$\alpha_{II}$	$\alpha_{III}$	$b$	$c$
Abmass (mm)	86,0	85,9	86,0	162,0 / 162,1 / 162,0	169,6 / 169,8 / 169,5 / 169,5 / 169,5
Sollwert (mm)	86	+0,2		162	169,5

Mass	f	g	Isolationswiderst. Schrauben S2
Abmass (mm)	0,01	0,04	H I K
Sollwert (mm)	max 0,1	max 0,1	

Abt.	Datum	Visum	Position:	Charge Nr	Bnr.: 801 725 C02
UFW-634	25.1.1971	M.J.F.			BG: 100
UFK					Stapel-Nr.: 1
UMT					Temp. °C: 20°C

Bemerkung: 13: a) Nachtrag H, I, K 11.12.70 z. T. Keller

Cern MPS

Dipol vertikal

Stapel-Messprotokoll

Zurich

Dat. 12.11.70

Vis.

No.

UMT 400100