

PROPOSITION POUR LA PROTECTION DE L'AIMANT A SEPTUM GANIL POUR LA SME

B. Boileau

1. INTRODUCTION
2. DIAGRAMME GENERAL
3. AIMANT
 - 3.1 Thermostats
 - 3.2 Détecteur de fuite
 - 3.3 Sorties de tensions
 - 3.4 Mise à la terre
 - 3.5 Bouton d'arrêt
4. CHAMBRE A VIDE
 - 4.1 Refroidissement
 - 4.2 Protection en température
 - 4.3 Détecteur de niveau vide
5. BATTERIE D'EAU
 - 5.1 Généralités
 - 5.2 Electrovanne
 - 5.3 Débistats bobine
 - 5.4 Débistat connexion
 - 5.5 Débistat chambre à vide
 - 5.6 Mesure des pressions
 - 5.7 Mesure des températures
6. CHASSIS DE CONTROLE
 - 6.1 Asservissement alimentation de puissance
 - 6.2 Asservissement faisceau
 - 6.3 Surveillance

7. ALIMENTATION DE PUISSANCE

- 7.1 Temps de montée du courant
- 7.2 Limite de courant
- 7.3 Détection du courant de terre

8. FOURNITURE CERN

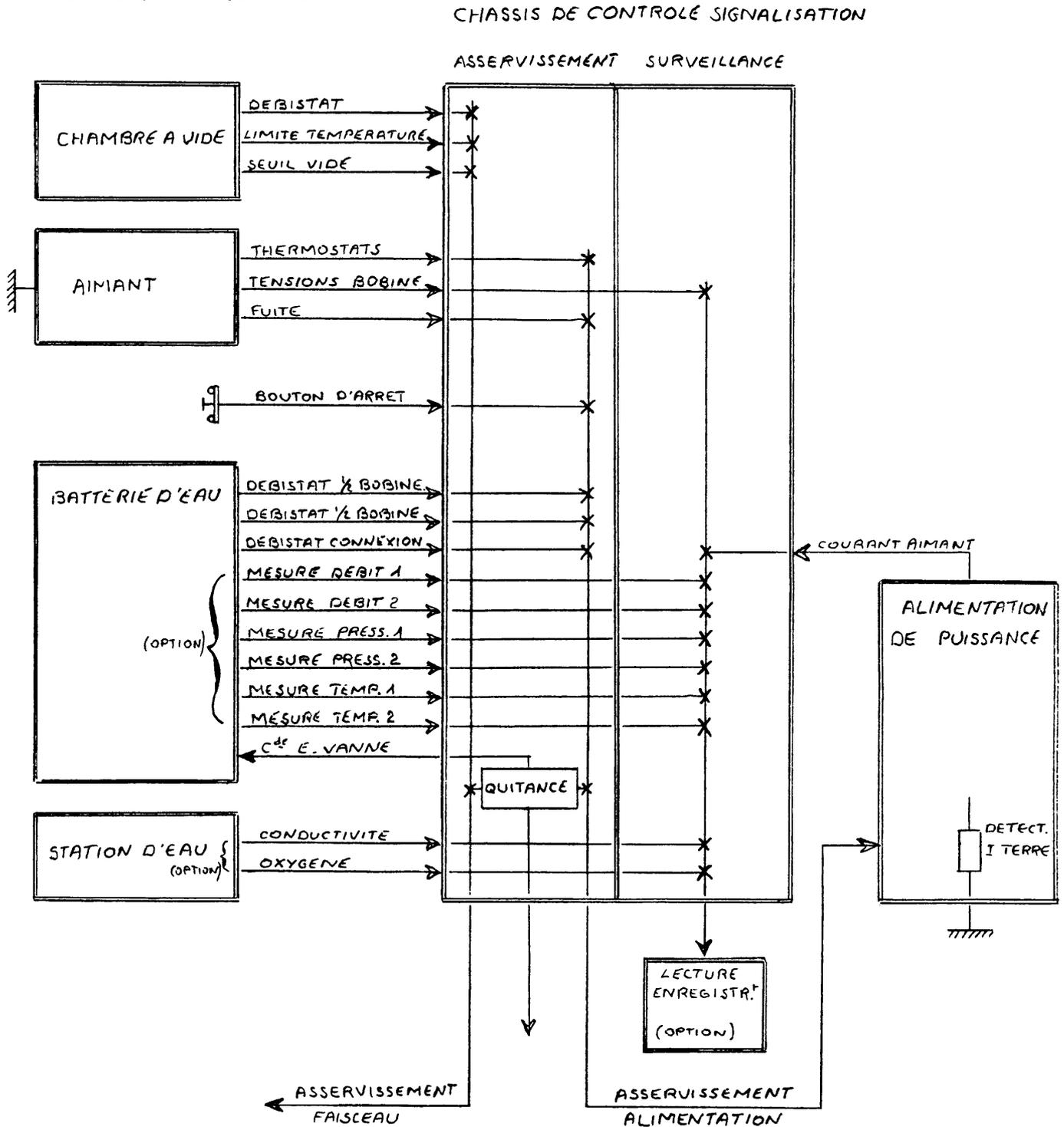
- 8.1 Aimant
- 8.2 Chambre à vide

1. INTRODUCTION

Cette note a pour but de spécifier les divers équipements indispensables à la protection de l'aimant.

Un supplément d'équipement, noté optionnel et permettant le suivi des paramètres principaux, faciliterait la prévention de problèmes éventuels.

2. DIAGRAMME GENERAL



3. AIMANT

3.1 Thermostats

24 thermostats à ouverture à 80°C contrôlent la température des conducteurs de la bobine côté sortie d'eau (type Quartz F11 - 3%). Ils sont cablés sur le connecteur Burndy 48 m fixé sur le capot de l'aimant. Raccordement au châssis de contrôle et signalisation. L'ouverture d'un thermostat doit déclencher la puissance dans l'aimant.

3.2 Détecteur de Fuite

Il est placé à la partie basse du capot de protection de l'aimant. Un contact à ouverture signale que de l'eau s'échappe des branchements. Il est cablé sur le connecteur By12F fixé sur le capot de l'aimant. Raccordement au châssis de contrôle et signalisation. L'ouverture du contact doit provoquer la fermeture de l'électrovanne alimentant les circuits d'eau des 1/2 bobines et de la connexion de puissance de l'aimant. Simultanément, déclenchement de la puissance dans l'aimant.

3.3 Sorties de Tension

Huit sorties de tension sont prévues sur la bobine et protégées par fusibles de 0.1 A. Chaque sortie donne la valeur de la tension de deux spires (2 conducteurs arrière + 2 conducteurs septum). Câblage sur le connecteur By 12F fixé sur le capot de l'aimant. Raccordement au châssis de contrôle. Option: enregistrement. Ces tensions permettent de vérifier l'équilibre thermique de la bobine.

3.4 Mise à la Terre

L'aimant est prévu pour recevoir une connexion de terre ($\approx 25 \text{ mm}^2$). Cette connexion devra être reliée au point de mise à la terre de l'alimentation de puissance (voir 7.3).

3.5 Bouton d'Arrêt

Un bouton d'arrêt local sera placé près de l'aimant pour intervention en cas d'urgence. Raccordement au châssis de contrôle et signalisation. L'action du bouton d'arrêt doit déclencher la puissance dans l'aimant.

4. CHAMBRE A VIDE

4.1 Refroidissement

La chambre à vide est refroidie par un circuit d'eau déminéralisée qui doit être établi dès que le faisceau peut être présent.

4.2 Protection en Température

Une protection sera installée sur la chambre à vide pour détecter le seuil qui pourrait être dangereux pour la bobine.

Le déclenchement de cette protection doit bloquer l'arrivée du faisceau sur la chambre à vide par un moyen approprié (beam stoppeur par exemple).

4.3 Détecteur de Niveau Vide

Une mesure de pression dans la chambre à vide sera transmise à un détecteur de seuil.

La remontée de pression due à l'impact du faisceau pourra ainsi être détectée.

Détection de seuil raccordée au châssis de contrôle et signalisation.

Le dépassement du seuil doit bloquer l'arrivée du faisceau sur la chambre à vide par un moyen approprié (Beam stopper par exemple).

5. BATTERIE D'EAU

5.1 Généralités

La distribution d'eau déminéralisée devrait avoir les caractéristiques suivantes:

- Pression d'entrée: 15 Bars
- Pression de retour: max 2,5 Bars
- Température d'entrée: 20°C
- Conductivité: max 0,3 μ S
- Oxygène: max 0,2 ppm

L'eau devra être filtrée avant utilisation dans l'aimant (filtrage = 25 μ m)

Une option intéressante est la mesure des valeurs de conductivité et oxygène.

5.2 Electro-Vanne

Elle sera placée à l'arrivée de l'eau sur la batterie, après la vanne manuelle d'isolement.

Elle permet de séparer l'installation du réseau en cas de défaut (détection d'une fuite ou d'un débit insuffisant).

Commande par le châssis de contrôle.

5.3 Débistats Bobine

On devra disposer d'un débistat par demi-bobine équipé d'un seuil mini à ouverture.

Raccordement au châssis de contrôle et signalisation.

L'action du débistat doit déclencher la puissance dans l'aimant.

Un débit insuffisant pouvant également être dû à une fuite (sur un des flexibles par exemple), il est bon que l'électro-vanne soit asservie par les conditions débit impliquées.

Nota: Dans ce cas, on utilise une minuterie pour permettre aux débits de s'établir (T_m : 10-60 sec).

Caractéristiques requises: Précision $\pm 2\%$ (répétitivité = 1%)

Hystérésis $\pm 3\%$

Une lecture locale est très utile, une option intéressante serait la lecture à distance.

5.4 Débistat connexion

A seuil mini, à ouverture.

Raccordement au châssis de contrôle et signalisation.

Action: déclenchement de la puissance dans l'aimant et fermeture de l'électro-vanne.

Caractéristiques requises: Précision $\pm 10\%$ (répétitivité = 1%)

Hystérésis $\pm 5\%$.

Une lecture locale est très utile.

5.5 Débistat chambre à vide

A seuil mini, à ouverture.

Raccordement au châssis de contrôle et signalisation.

Action: blocage de l'arrivée du faisceau sur la chambre à vide par un moyen approprié (beam stopper par exemple).

Caractéristiques requises: comme débistat connexion, lecture locale très utile.

5.6 Mesure des Pressions

La pression d'entrée après l'électro-vanne et la pression de retour seront contrôlées par manomètres (classe 1.5).

Option: Transmetteur pour lecture à distance.

5.7 Mesure des Températures

Les températures d'entrée et de retour seront mesurées sur la batterie.

Option: transmetteur pour lecture à distance.

6. CHASSIS DE CONTROLE ET SIGNALISATION

6.1 Asservissement alimentation de puissance

Les conditions suivantes:

- les 24 thermostats bobine
- le détecteur de fuite
- le bouton d'arrêt
- les deux débistats bobine
- le débistat connexion

seront sommées pour l'asservissement de l'alimentation de puissance. Un marquage est nécessaire. Quitance locale et à distance.

6.2 Asservissement Faisceau

Les conditions suivantes:

- température chambre à vide
- détecteur de niveau vide
- débistat chambre à vide

seront sommées pour l'asservissement du faisceau.

Un marquage est nécessaire. Quitance locale et à distance.

6.3 Surveillance

Dans le cas où l'option d'équipement supplémentaire est prise, ce châssis collecterait les paramètres:

- conductivité de l'eau déminéralisée
- teneur en oxygène
- températures
- pressions
- débits des demi-bobines
- tensions sur la bobine
- courant dans l'aimant.

Ces différentes valeurs pourraient alors être traitées pour être restituées à un lecteur/enregistreur.

7. ALIMENTATION DE PUISSANCE

Elle sera munie d'un contacteur principal isolant la charge de toute source d'énergie. Ce contacteur sera ouvert en cas de faute signalée par le châssis de contrôle et signalisation.

7.1 Temps de Montée du Courant

Le courant sera établi selon une rampe de l'ordre de 10A/msec.

Nota: La coupure de courant doit être aussi rapide que possible.

7.2 Limite de Courant

Le courant nominal de l'aimant est de	2485A
Une limite devra être fixée à	2600A (+5%)
Un déclenchement de la puissance sera prévu à	2750A (+10%) si ce niveau peut être atteint.

7.3 Détection du Courant de Terre

La résistance d'isolement de la bobine est mesurée à 1000 V (alternatif)
Elle est toujours très élevée (100 M Ω ou plus).
La résistance d'isolement de l'ensemble (alimentation, connexions, aimant) est généralement plus faible. Exemple: isolement d'un câble ERICO refroidi à l'eau: 1 à 10 K Ω pour 100 V.
Un des pôles de l'alimentation sera relié à la terre par l'intermédiaire d'une résistance aux bornes de laquelle on détectera une tension proportionnelle au courant de terre.
Un seuil ajustable permettra de protéger l'installation contre tout défaut ultérieur.
Exemple: résistance de terre: 5 Ω . Détection de seuil entre 50 et 500 mV correspondant à un courant de fuite de 10 à 100 mA.

8. FOURNITURE CERN

8.1 Aimant

L'aimant sera équipé de son capot de protection portant les connecteurs Burndy.

Protections prévues sur l'aimant:

- 24 thermostats
- 8 sorties de tension
- détecteur de fuite.

Connexions de l'aimant

- plage de puissance
- trou M6 pour mise à la terre
- deux entrées d'eau: raccords Walther Type 5 femelles
- deux sorties d'eau: raccords Walther Type 5 males.

Nota: deux raccords Walther de chaque type, pour tuyau, seront livrés.
Une bobine de réserve sera fournie, équipée de thermostats et sorties de tensions.

8.2 Chambre à Vide

La chambre à vide sera équipée de

- détection de seuil de température
- raccords d'eau modèle Gyrolok

Distribution:

D. Fiander
P. Pierce
R. Valbuena
M. Duplan (Acrotecna)
R. Beck (Ganil-labo)
C. Ricaud (Ganil)
M. Ohayon (Ganil)
S. Bouffard (Ganil)