

ANALYSEUR CO  
MODELE BENDIX 8501-CA

MANUEL PROVISOIRE D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION  
TRADUCTION PAR ENVIRONNEMENT CANADA  
POUR LA SURVEILLANCE NATIONALE  
DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

TD  
890  
A53

368566

### ATTENTION

Le monoxyde de carbone est un gaz toxique, inflammable, incolore et inodore. L'aspiration de concentrations de plus de 0.4% sont dangereuses voire mortelles. A cause de sa toxicité et de son inflammabilité, les consignes de sécurité suivantes concernant l'usage du monoxyde de carbone doivent être lues, bien comprises et suivies en tout temps pendant l'installation et le contrôle d'appareils dont le gaz d'étalonnage est du CO.

### CARACTERISTIQUES DU MONOXYDE DE CARBONE

Classification ICC du CO: gaz comprimé inflammable, étiquette rouge  
Symbole international: CO  
Poids moléculaire: 28.01  
Densité du gaz à une  
atmosphère et à 70° F (air 1): 0.9678  
Limites d'inflammabilité  
dans l'air, par volume: 12.5% - 74%

### MESURES SPECIALES:

- a. Eviter les flammes découvertes, les cigarettes allumées, etc., pendant la manipulation des bonbonnes de CO et lors du branchement et du débranchement des canalisations de CO.
- b. S'assurer que l'endroit où est utilisé le CO est bien aéré.
- c. Assurer que toutes les conduites de ventilation sont raccordés au réseau approprié.

## SECTION 1 INTRODUCTION

### 1.1 GÉNÉRALITÉS

Ce manuel décrit l'Analyseur de gaz à infrarouge Modèle Bendix 8501-5CA et comprend sept sections. La première section contient une description générale de l'appareil et de ses caractéristiques de fonctionnement. La deuxième section indique de manière détaillée les opérations d'installation et comporte la liste du matériel d'installation requis. La troisième section comprend l'énumération des commandes et des indicateurs de l'appareil, la méthode de mise en service et d'étalonnage initial, et les opérations normales quotidiennes d'exploitation. La quatrième section traite du mode de fonctionnement de l'appareil: principes généraux de fonctionnement, canalisations de gaz, la théorie de fonctionnement des composants individuels et plaquettes de circuits imprimés. La cinquième section porte sur l'entretien, notamment les opérations régulières d'entretien préventif, les instructions de dépannage et les instructions de remplacement. La sixième section présente une liste des pièces de rechange, la marche à suivre pour obtenir les pièces de rechange et pour retourner les articles pour la réparation. La septième section contient toutes les illustrations, présentées sur des pages dépliantes pour un meilleur coup d'oeil: on peut ainsi consulter facilement les illustrations pendant qu'on étudie le texte.

### 1.2 DESCRIPTION

L'analyseur à infrarouge de gaz modèle Bendix 8501-5CA est un dispositif complet d'analyse de gaz. Ce modèle comporte un bloc de commande et un bloc d'analyse montés ensemble dans un coffret métallique compact à montage sur table ou sur châssis. Le coffret renferme aussi une pompe d'échantillon, la robinetterie, un débitmètre et des filtres. Le boîtier du bloc d'analyse contient un banc optique, les alimentations électriques et les circuits électroniques associés à l'analyseur. La température du boîtier du bloc d'analyse est réglée afin d'augmenter la stabilité et la répétabilité. Tous les circuits électroniques sont transistorisés, ce qui assure une fiabilité maximale.

L'Analyseur de gaz à infrarouge est conçu essentiellement pour mesurer les concentrations de monoxyde carbone (CO) dans un échantillon d'air constamment renouvelé. L'analyseur réagit rapidement aux changements quantitatifs dans le contenu de la concentration en CO de l'échantillon, tout en assurant une capacité de mesure très stable pendant des périodes prolongées sans réglages répétés. En plus des lectures d'indicateur, l'analyseur fournit des signaux proportionnels pour raccordement éventuel à un enregistreur.

L'analyseur de gaz à infrarouge utilise le procédé à vaisseau unique avec modulation alternative des cellules d'échantillon et de référence. Le principe de mesure est basé sur le fait que le CO a un spectre d'absorption la bande infrarouge. La cellule de référence est remplie d'un gaz non absorbant et est fermée hermétiquement, alors que l'échantillon passe dans la cellule d'échantillon. Lorsque l'échantillon ne contient pas de CO, les radiations reçues dans la chambre de détection à partir des cellules d'échantillon et de référence seront essentiellement égales et s'annuleront, ne produisant aucun signal de sortie. Lorsqu'il y a présence de CO dans l'échantillon, le CO absorbe une partie des radiations; les entrées deviennent inégales ce qui produit un signal de sortie dans la chambre de détection. Celle-ci est conçue de façon que le signal de sortie soit proportionnel à la concentration de CO.

### 1.3 CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Les caractéristique minimales de fonctionnement de l'analyseur de gaz à infrarouge sont énumérées ci-dessous. L'instrument fonctionnera selon ces caractéristiques dans les conditions spécifiées.

- a. Plages: 0-50, 250, 500 et 1000 PPM de CO
- b. Sensibilité discernable minimale: 0.5 PPM
- c. Temps de réponse électronique: 0.7 seconde à 90 % de l'échelle
- d. Constante de temps: Continuellement réglable de 0.7 à 16 secondes.
- e. Déviation zéro: 0.5% par heure ou  $\pm 1\%$  pour 24 heures (selon la plus basse des deux valeurs)  
 $\pm 2\%$  de l'échelle totale pour 3 jours.
- f. Déviation de la plage:  $\pm 1\%$  pour 24 heures,  $\pm 2\%$  de l'échelle totale pour 3 jours

- g. Précision:  $\pm 1\%$  de l'échelle totale
- h. Bruit:  $\pm 0.5\%$  de l'échelle totale (max.) avec une constante de temps de 5 secondes
- i. Linéarité:  $\pm 0.5\%$  de l'échelle totale sur la plage de 50 ppm  
 $\pm 1\%$  de l'échelle totale sur les plages de 250, 500 et 1000 ppm
- j. Equivalent d'interférence: Rapport de rejet de CO : 40,000 pour 1  
Rapport de rejet de vapeur d'eau: 20,000 pour 1  
Moins de 1 ppm
- k. Signaux de sortie: 0-10 mV, 0-100 mV, 0-1 V, et 0-10 Volts
- l. Alimentation électrique: 105 à 130 volts, 50 ou 60 Hz, 300 W (Environ)

#### 1.4 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

- a. Dimensions hors-tout: 30" (76 cm) de hauteur, 19" (48cm) de largeur, et 11" (27 cm) de profondeur
- b. Poids: Environ 60 livres (27.22 kg)

$$\text{ppm} = \frac{\text{ug/m}^3 \times 22,400}{\text{poids mol. (g)} \times 10^6}$$
$$\text{ugn/m}^3 = \frac{\text{ppm} \times \text{poids mol.} \times 10^6 \text{ (g)}}{22,400}$$

#### 2.3.4 RACCORDEMENTS DE L'ECHANTILLON DE GAZ

Les branchements aux raccords de cloison SAMPLE IN, SAMPLE BYPASS et VENT, et au raccord de panneau avant SAMPLE GAS doivent être effectués dans l'ordre suivant:

- a. Brancher un tuyau de  $\frac{1}{4}$ " entre la source d'échantillon du poste et le raccord de cloison SAMPLE IN ou le raccord de panneau avant SAMPLE GAS.

##### NOTA

Si on désire une réponse rapide, ce tuyau doit être aussi court que possible.

- b. Brancher un tuyau de  $\frac{1}{4}$ " entre l'évacuation d'échantillon du poste et le raccord de cloison SAMPLE BYPASS.
- c. Brancher un tuyau de  $\frac{1}{4}$ " entre le raccord de cloison VENT et l'évent du poste.

##### NOTA

S'assurer que l'instrument est ventilé à la pression atmosphérique. Ne pas brancher à un tuyau d'évent contenant une pression ou dépression.

#### 2.3.5 RACCORDEMENT DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE GENERALE

L'analyseur à infrarouge de gaz fonctionne sur du courant monophasé 105 à 125 volts, 60 Hz (50 Hz facultatif). La puissance requise est d'environ 300 watts. Avant de brancher le câble d'alimentation sur la prise de courant, s'assurer que l'interrupteur PUMP et le sélecteur PPM CO sont dans la position OFF.

Pour protéger le personnel d'exploitation, la National Electrical Manufacturer's Association recommande que l'instrument et la pompe soient mis à la terre. L'Analyseur à infrarouge est muni d'un câble d'alimentation à trois fils par lequel est automatiquement l'instrument mis à terre lorsque la prise appropriée est utilisée. La broche ronde de la fiche du câble est la broche de terre. Afin de conserver cette protection lorsqu'on ne dispose que d'une

prise à deux contacts, utiliser un adaptateur de trois broches à deux broches et mettre le fil de l'adaptateur à terre.

#### 2.3.6. PRISES POUR ENREGISTREUR

Des prises situées sur le panneau avant de l'analyseur à infrarouge assurent une sortie de 10 mV pour branchement sur un enregistreur. Les bornes situées sur le panneau arrière du bloc de commande constituent des sorties supplémentaires pour branchement sur un enregistreur. Ces sorties sont de 10 mV, 100 mV, 1V et 10V. De plus, une sortie isolée supplémentaire est en option et peut constituer une sortie d'ordinateur de 0.5 Vcc. Lorsqu'on branche l'enregistreur, utiliser le câble fourni.

## SECTION 3 EXPLOITATION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

Cette section contient les instructions d'exploitation de l'Analyseur à infrarouge. Ces instructions donnent aussi l'identification et la fonction des commandes et des indicateurs, la méthode de mise en service et d'étalonnage initial, les méthodes d'exploitation, les opérations d'étalonnage courant et la méthode de mise hors-service.

### 3.2 COMMANDE ET INDICATEURS DE L'ANALYSEUR

Les commandes et les indicateurs de l'analyseur à infrarouge sont illustrés à la figure 7-2 et énumérés au tableau 3-1. Le tableau 3-1 donne la liste de ces éléments par ordre de référence, précisant pour chacun le nom et la fonction. Avant de mettre l'appareil sous tension, il est recommandé à l'opérateur de se familiariser avec les fonctions des divers indicateurs et commandes.

### 3.3 METHODE DE MISE EN SERVICE ET D'ETALONNAGE INITIAL

Effectuer ces opérations suivantes dans la séquence indiquée pour mettre l'appareil en service et effectuer l'étalonnage initial:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO à la position 1000. Observer si le voyant POWER est allumé.
- b. Mettre l'interrupteur PUMP à la position ON. Observer si le voyant PUMP est allumé, que le débitmètre donne une lecture et que le manomètre situé à l'arrière de l'appareil donne une lecture.
- c. Régler le robinet à pointeau FLOW ADJUST pour obtenir le débit désiré dans le débitmètre d'échantillon.

#### NOTA

Les débits de l'analyseur infrarouge ne sont pas critiques en dessous d'environ 1000 c3 par minute. Par conséquent, on peut régler le débit à n'importe quelle valeur jusqu'à 1000 c3 par minute pour obtenir le temps de réponse désiré, (c.-à-d. que plus le débit est grand, plus le temps de réponse sera court). Si l'on ne peut pas obtenir le

débit souhaité au moyen du robinet à pointeau FLOW ADJUST, on devra augmenter la pression de la pompe en réglant le régulateur de la soupape de surpression, situé à l'arrière de...

### 3.3.2 MISE À ZÉRO

Régler le zéro électronique de l'analyseur infrarouge en effectuant les opérations suivantes:

- a. Mettre le robinet sélecteur de mode dans la position ZERO.
- b. Régler la commande SPAN à 500.
- c. Mettre le commutateur FILTER à la position IN et régler la commande TIME CONSTANT (située à l'intérieur du capot avant) au maximum (16 secondes).
- e. Ouvrir le robinet de la bonbonne de gaz "zéro" et ajuster le détendeur à deux étages pour obtenir environ le même débit d'échantillon qu'en 3.3, étape c.
- f. Régler la commande ZERO de manière à obtenir une lecture de zéro sur l'indicateur PPM CO et sur l'enregistreur.

#### NOTA

Si on remarque une différence entre la lecture de l'indicateur et celle de l'enregistreur, régler la commande de zéro de l'enregistreur pour éliminer tout écart.

- g. Faire fonctionner l'analyseur avec le gaz "zéro" pendant 10 minutes pour assurer qu'il n'y a pas de déviation du zéro.
- h. Fermer le robinet de la bonbonne de gaz zéro.

### 3.3.3 RÉGLAGE DE L'ÉCHELLE

Pour régler l'échelle de l'analyseur à infrarouge, exécuter les opérations ci-dessous:

- a. Mettre le robinet sélecteur de mode à la position SPAN.
- b. Mettre le commutateur sélecteur PPM CO à la position appropriée pour la concentration en CO du gaz de réglage d'échelle.
- c. Le commutateur FILTER et la commande TIME CONSTANT demeurent dans les mêmes positions qu'en 3.3.2, étape d.
- d. Ouvrir le robinet de la bonbonne de gaz de réglage d'échelle et régler le détendeur à deux étages pour obtenir environ les mêmes débits d'échantillon qu'en 3.3, étape c.
- e. Régler la commande SPAN pour obtenir une lecture sur l'indicateur PPM CO correspondant à la concentration en Co du gaz de réglage d'échelle.
- f. Faire fonctionner avec le gaz de réglage d'échelle 10 minutes pour s'assurer qu'il n'y a pas de déviation dans l'étalonnage.
- g. Fermer le robinet de la bonbonne de gaz de réglage d'échelle.

#### 3.3.4 MÉTHODE PRINCIPALE D'ÉTALONNAGE

Les opérations d'étalonnage énumérées ci-dessous correspondent à la plage 0-50 PPM de l'analyseur à infrarouge. On peut utiliser cet exemple pour l'une ou l'autre des plages de l'appareil. Si l'on utilise plus d'une plage de l'instrument, les plages doivent être proportionnées au moyen des opérations de réglage des plages décrites en 5.4.4. Dans l'exemple décrit ci-dessous, on utilise une source de N<sub>2</sub> contenant une forte concentration de CO, on dilue cette source pour obtenir la concentration de 45ppm du gaz de réglage d'échelle. Le gaz à 45 ppm est ensuite dilué pour chaque point requis pour obtenir la courbe de linéarité de cette plage. L'exemple utilisé en 3.3.1 est repris ici afin d'éclaircir l'explication des opérations d'étalonnage.

- a. Exécuter le réglage du zéro, décrit en 3.3.2.
- b. La méthode de réglage d'échelle est la même qu'en 3.3.3; on utilise la source d'étalonnage et la méthode de dilution décrite en 3.3.1 pour produire un gaz à 45 ppm CO. A l'étape b, le sélecteur de PPM CO sera placé à la position 50, et la commande de réglage SPAN, à l'étape e. sera réglée pour obtenir une lecture sur l'échelle de 90% de l'indicateur PPM CO. La lecture de 90% sur l'échelle de l'indicateur PPM CO représente 45 ppm CO.

NOTA

La commande de réglage d'échelle ne peut être utilisée que pour le point le plus élevé de la courbe de linéarité. Si le dispositif de dilution fonctionne bien et que la concentration de gaz de réglage d'échelle est juste, les autres points d'étalonnage tomberont entre le point bas et le point haut avec une linéarité de .25 ppm dans la plage 0-50 ppm.

- c. Pour obtenir une courbe d'étalonnage, on doit avoir au moins trois points d'étalonnage entre 0 et 90% de la plage de lecture. On recommande six points pour un étalonnage plus précis. On peut obtenir ces points en choisissant le capillaire de dilution approprié ou les capillaires permettant d'obtenir ces concentrations. Dans le présent exemple, les points suivants ont été choisis: 80% (40 ppm), 60% (30 ppm), 40% (20 ppm), 30% (15 ppm) et 20% (10 ppm).

### 3.4 METHODE D'EXPLOITATION

Avant d'exploiter l'analyseur à infrarouge, on doit exécuter les opérations de mise en service et d'étalonnage initial décrites en 3.3. Pour mesurer la concentration de CO dans un échantillon d'air, exécuter les opérations suivantes:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO à la position 1000.
- b. Mettre le robinet sélecteur de mode à la position SAMPLE.
- c. Mettre le sélecteur PPM CO progressivement à des positions plus sensibles jusqu'à obtenir une lecture convenable sur le haut de l'échelle à la position PPM CO.
- d. La concentration en CO est indiquée en ppm. On détermine la lecture en notant la position du sélecteur PPM CO  
et en multipliant la plage choisie par la position de l'indicateur.
- e. Lorsqu'on utilise la plage 50 ppm de l'analyseur, il est avantageux de mettre en circuit le filtre électronique pour adoucir la réponse de sortie. On le fait en plaçant l'interrupteur FILTER à la position IN.

#### NOTA

On peut régler la constante de temps du circuit du filtre au moyen de la commande située derrière le capot avant du bloc de commande. Le temps de réponse électronique de l'analyseur est plus long lorsqu'on allonge la constante de temps; par conséquent, certains compromis peuvent être nécessaires entre le temps de réponse et la quantité de filtrage.

### 3.5 ETALONNAGE COURANT

On doit effectuer l'étalonnage courant de l'analyseur à infrarouge chaque semaine. Selon l'usage, il peut être souhaitable de vérifier l'étalonnage à intervalles plus courts. Normalement, l'utilisateur déterminera l'intervalle d'étalonnage d'après sa propre expérience. Il effectue l'étalonnage courant en effectuant les réglages du zéro et de l'échelle décrits en 3.3.1 et 3.3.2 respectivement, une fois par semaine. Si la vérification du zéro et de l'échelle indique une déviation de plus de 2% de l'échelle totale de l'indicateur PPM CO, exécuter les opérations principales d'étalonnage décrites en 3.3.4. Les opérations principales d'étalonnage sont exécutées au minimum une fois par mois.

### 3.6 METHODE DE MISE HORS-SERVICE

Normalement, l'analyseur à infrarouge doit demeurer en marche pendant des périodes prolongées. Si on doit arrêter l'appareil, procéder de la façon suivante:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO à la position POWER OFF.
- b. Mettre l'interrupteur PUMP à la position OFF.

## SECTION 4 THEORIE DE FONCTIONNEMENT

### 4.1 GENERALITES

Le fonctionnement de l'analyseur à infrarouge est basé sur le fait que le CO possède un spectre d'absorption caractéristique dans la bande infrarouge. L'analyseur contient un détecteur d'infrarouge à vaisseau unique non dispersif avec modulation alternative des cellules d'échantillon et de référence. La cellule de référence est remplie d'un gaz non absorbant et est fermée, tandis que l'autre cellule est traversée par l'échantillon. Lorsque l'échantillon ne contient pas de CO les quantités de radiation parvenant au détecteur à partir de la cellule d'échantillon et de la cellule de référence seront essentiellement égales, s'annulant par le fait même et ne produisant pas de signal de sortie. Lorsque l'échantillon contient du CO, une certaine quantité de radiation est absorbée par le CO; les entrées du détecteur deviennent inégales, ce qui produit un changement de capacité dans le détecteur. Le détecteur est conçu de telle sorte que l'ampleur de changement de capacité dans le détecteur est équivalente à une concentration connue de CO. La conversion de ce changement de capacité en un signal de sortie convenable pour un enregistreur nécessite des circuits électroniques; par ailleurs, l'échantillon <sup>doit être/</sup> conditionné au moyen d'une tuyauterie appropriée avant l'injection dans la cellule d'échantillon du détecteur. De plus, il faut prévoir les canalisations nécessaires pour injecter le gaz de réglage d'échelle et de mise à zéro. La présente sous-section traite de la théorie globale de fonctionnement de l'appareil; les autres sous-sections traiteront plus en profondeur des canalisations et de la théorie fonctionnelle des divers éléments de l'analyseur de gaz à infrarouge.

Au cours de l'exposé qui suit, se référer à la figure 7-3 (schéma fonctionnel global l'analyseur à infrarouge). Puisque la cellule de détection produit des changements de capacité, il est nécessaire de convertir ces changements en signaux électriques utilisables pour la mesure. Cette fonction est assurée par un convertisseur capacité-tension, qui joue en fait le rôle d'un modulateur. Le signal de modulation 6.2 Hz est produit dans la chambre de détection de la cellule de détection. L'onde sinusoïdale de 300 kHz de l'oscillateur est couplée au convertisseur capacité-tension, où elle est modulée à 6.2 Hz. Le changement de capacité qui se produit dans la chambre de détection détermine le degré de modulation. Le signal modulé de 300 kHz passe du convertisseur à un filtre passe-bas éliminant l'onde 300 kHz. L'enveloppe de modulation est reliée à un amplificateur qui donne au signal de niveau réduit, le gain requis. La

commande CALIBRATE sert à régler le gain de l'amplificateur et constitue en fait un réglage grossier de plage de fonctionnement appropriée de l'instrument.

La sortie de l'amplificateur est divisée en deux parcours de signal, l'un qui traverse un inverseur à gain unité qui fournit un signal de polarité opposée au démodulateur synchrone, et l'autre qui passe directement au démodulateur. Deux autres entrées du démodulateur proviennent d'un conformateur vibreur de signal de référence. L'entrée du conformateur est un signal provenant de la tête de la cellule de détection et sert de signal synchronisateur. Le conformateur produit deux ondes carrées de sortie de polarité opposée, tout la fréquence est égale à celle du vibreur ces ondes carrées se vent à relier le démodulateur synchrone successivement à une entrée et à l'autre, à la fréquence. Cette action additionne les signaux d'intérêt et abaisse le niveau des signaux inutiles. Le démodulateur convertit d'entrée signaux (courant alternatif) en courant continu négatif de sortie. On utilise la commande ZERO pour annuler tout déséquilibre résiduel du zéro en l'absence de signal d'entrée.

La sortie du démodulateur synchrone est raccordée à un linéarisateur, qui produit une réponse linéaire pour les diverses concentrations détectées par l'instrument. Le linéarisateur est nécessaire parce que le changement de capacité de la cellule de détection devient non linéaire à des concentrations de CO importantes. La sortie du linéarisateur est raccordée à l'amplificateur de changement de plage par l'intermédiaire de la commande SPAN. On utilise la commande SPAN pour régler l'instrument à une plage particulière de concentration de CO, pour une entrée connue. L'amplificateur de changement de plage est un amplificateur à gain variable, le gain étant déterminé par des boucles de rétroaction résistances. Le sélecteur PPM CO met en circuit diverses résistances selon les plages choisies. Trois des plages comportent un potentiomètre servant au réglage fin.

La sortie de l'amplificateur de changement de plage est raccordée à un circuit filtre. On utilise normalement le filtre pour la mesure de faibles concentrations de CO, pour réduire le bruit en filtrant la sortie. Le circuit de constante de temps est réglable entre 0.7 et 16 secondes afin de permettre l'intensité voulue de filtrage. La sortie du circuit filtre a trois parcours possibles. Le premier se rend à un amplificateur d'isolement. Cet amplificateur et son bloc d'alimentation assure une sortie de 0 à 5 volts, proportionnelle à la concentration de CO, isolée de la masse. Le deuxième parcours se rend à un diviseur de tension fournissant le signal de sortie nécessaire pour enregistrer à quatre niveaux: de 0 à 10 millivolts, de 0 à 100 millivolts, de 0 à 1 volt

et de 0 à 10 volts. Le troisième parcours traverse l'indicateur PPM CO et se rend à la masse par une résistance limitatrice de courant afin d'assurer l'indication de la concentration en CO.

L'alimentation du moteur du vibreur fournit la tension nécessaire pour faire fonctionner le moteur du vibreur, situé dans la tête, à un rythme de 6.2 Hz. L'alimentation de la source d'infrarouge (IR) alimente la source d'IR de la tête. L'alimentation 15 volts fournit les tensions nécessaires pour les circuits électroniques de l'analyseur. Le circuit thermostatique et le capteur et l'élément de chauffage associés maintiennent la température à l'intérieur de l'analyseur à 50°C pour augmenter la stabilité de l'appareil.

#### 4.2 CANALISATIONS DE GAZ

La figure 7-4 illustre les canalisations de gaz de l'analyseur à infrarouge. Lorsque le robinet sélecteur de mode est à la position SAMPLE, l'échantillon est prélevé par le raccord de cloison SAMPLE IN borne du panneau raccord de panneau avant SAMPLE GAS pour les modèles de table et se rend à la pompe d'échantillon en passant par le filtre 8 microns. Ce filtre sert à retenir toutes les particules plus grandes que 8 microns et à emprisonner les condensats. La pompe d'échantillon permet d'assurer le débit voulu. L'échantillon traverse successivement la pompe, le robinet sélecteur de mode, le filtre à gaz, le robinet à pointeau FLOW ADJUST, le débitmètre d'échantillon et l'analyseur, et sort par le raccord de cloison VENT. La soupape de surpression envoie le gaz non requis par l'analyseur vers le raccord de cloison SAMPLE BYPASS. Cette soupape est réglée pour obtenir une pression suffisante permettant le réglage du débit voulu au moyen du robinet à pointeau FLOW ADJUST. La pression de la pompe d'échantillon est indiquée sur le manomètre 0-30 lb/po<sup>2</sup>. Le gaz de mise à zéro et de réglage d'échelle sont branchés aux raccords de cloison SPAN GAS IN et ZERO GAS IN respectivement raccords du panneau avant ZERO GAS et CALIBRATION GAS pour les modèles de table. Le gaz approprié est mis en circulation dans l'analyseur lorsque le robinet sélecteur de mode est à la position ZERO ou SPAN. Le débit des deux gaz est le même que le débit de l'échantillon, à partir du robinet sélecteur à l'analyseur. Le détendeur à deux étages de la bonbonne de gaz de réglage d'échelle ou de réglage du zéro est réglé pour le débit voulu dans l'analyseur lorsque l'appareil est au mode Zéro ou SPAN.

#### 4.3 CELLULE DE DÉTECTION

La cellule de détection est un dispositif de mesure optique comportant trois parties essentielles: la tête, la chambre d'analyse et la chambre de détection. La fonction de la cellule de détection est de détecter et convertir en signal électrique tout changement dans la concentration de CO. On adopte pour ce faire le procédé à rayon unique non dispersif avec modulation alternée des cellules d'échantillon et de référence de manière à produire un changement de capacité dans la chambre de détection pour un changement dans la concentration de CO.

La cellule de détection est illustrée à la figure 7-5. La tête comprend le vibreur et son moteur, la source de radiations et le générateur de 6.2 Hz (aimant et bobine). La chambre d'analyse comprend une cellule d'échantillon et une cellule de référence. La chambre de détection contient les chambres de mesure avant et arrière, et le condensateur à diaphragme et de connexion. La cellule de détection fonctionne de la façon suivante:

La radiation infrarouge émise par la source de radiation est divisée par le vibreur rotatif en deux portions d'intensité égale, modulées en inversion de phase. Ces deux portions traversent alternativement la cellule d'échantillon et la cellule de référence de la chambre d'analyse. Le filtre d'eau est situé entre la chambre d'analyse (couvette) et combinateur de faisceaux. Ce filtre optique bande est réglé au centre de la bande passante du CO (4.6 microns), laissant passer ainsi le spectre du CO et rejetant tous les rayons. Après avoir traversé le combinateur de faisceaux, les deux radiations entrent dans la chambre de détection à deux compartiments, qui contient le gaz à mesurer. Pour la mesure du monoxyde de carbone (CO), la cellule de référence est remplie d'un gaz, par exemple l'azote, qui n'absorbe par les rayons infrarouges. L'échantillon de gaz à analyser circule dans la cellule d'échantillon. Les deux compartiments de la mesure sont placés en série sur le parcours du faisceau unique et sont raccordés, par des passages, de part et d'autre du diaphragme du condensateur de mesure. Le spectre d'absorption des gaz est une bande composée d'un certain nombre de lignes d'absorption. Dans le compartiment avant, plus court, de la chambre de mesure, l'absorption des radiations se fait principalement au centre de la bande d'absorption, tandis que les radiations des zones périphériques sont

absorbées le compartiment arrière, plus long. L'énergie absorbée dans chaque compartiment chauffe les gaz et augmentent ainsi leur pression. La concentration de gaz dans chaque compartiment et la géométrie de ces chambres sont telles que les pressions sont égales des deux côtés du diaphragme du condensateur lorsqu'aucun élément à mesurer n'est présent dans la chambre d'analyse. Cependant, si la radiation traverse la chambre d'analyse un mélange de gaz contenant du CO, une partie de l'énergie de radiation est absorbée; la réduction résultante d'intensité de radiation est concentrée principalement au centre de la bande d'absorption. Le changement de pression dans le compartiment avant résultant de cette action détruit l'équilibre des pressions qui existait auparavant entre les deux compartiments, la différence de pression de gaz produit une déformation proportionnelle au diaphragme, ce qui cause un changement de capacité du condensateur à diaphragme, qui est excité à la fréquence du vibreur. La grandeur de ce changement de capacité est proportionnelle à la concentration de CO dans la cellule d'échantillon. Le changement de capacité constitue l'entrée du convertisseur capacité-tension qui produit à sa sortie un signal électrique.

#### 4.4 THÉORIE FONCTIONNELLE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

La présente sous-section décrit la théorie fonctionnelle des composants électroniques de l'analyseur à infrarouge de gaz. Nous verrons d'abord les composants et les raccordements entre les deux plaquettes de circuits imprimés, puis la théorie fonctionnelle de chaque plaquette. Se référer à figure 7-6 pour l'exposé qui suit.

L'alimentation principale est appliquée à l'interrupteur PUMP S4, par TB1-1 et F2. Lorsque l'interrupteur PUMP est à la position ON, la pompe est mise sous tension par l'intermédiaire de TB1-4 chargé et de TB1-5 (neutre). Au même moment, le CR24 redresse le courant alternatif et le R91 limite le courant, ce qui fait s'allumer le voyant PUMP DS2 (LED). L'alimentation principale des circuits électroniques passe par le fusible F1 et se rend au sélecteur S2 PPM CO par l'intermédiaire de la broche J de J5 et J3, du disjoncteur thermique S1 et de la broche G de J3 et J5. Le disjoncteur thermique S1 s'ouvrira si la température est trop élevée (environ 176°F). On utilise les varistances RV1 et RV2 pour éliminer toute impulsion de tension d'entrée.

Lorsque le sélecteur PPM CO <sup>est</sup> dans une position autre que POWER OFF, l'élément chauffant est mis sous tension par l'intermédiaire de la broche H de J5 et J3, de la broche 7 de J1, du circuit thermostatique (situé sur la plaquette de l'analyseur), et de la broche 8 de J1. Au même moment, l'alimentation principale est raccordée aux blocs d'alimentation situés sur la plaquette de l'analyseur, par l'intermédiaire R88, de la broche F de J5 et J3 et de la broche 9 de J1. De plus, en même temps, le CR33 redresse la tension d'alimentation principale et le R89 limite le courant, ce qui fait s'allumer le voyant POWER (LED) DS1.

Après que l'alimentation principale ait été raccordée à la plaquette de l'analyseur, les blocs d'alimentation internes fournissent les tensions exactes à la source d'infrarouge par l'intermédiaire de la broche 2 de J1 jusqu'à la broche 3 de J10, et au moteur du vibreur par l'intermédiaire de la broche 1 de J1 jusqu'à la broche 1 de J10. La plaquette de commande reçoit 15 volts par l'intermédiaire de la broche 20 de J1 jusqu'à la broche 24 de J2 par l'intermédiaire de la broche M de J3 et J5. Une mise à la masse commune est raccordée entre la broche 3 de J1, la tige broche 8 de J10, la broche 6 de J10 et jusqu'à la broche 16 de J2 de la plaquette de commande par l'intermédiaire de la broche R de J3 et J5. La mise à la masse commune est raccordée entre l'ensemble des cellules à la broche 9 de J10, la plaquette d'analyseur aux broches 13 et 14 de J1 et à la broche 18 de J2 sur la plaquette de commande par l'intermédiaire de la broche N de J3 et J5. Les signaux de la bobine de référence du moteur du vibreur sont raccordés à la plaquette de l'analyseur par la tige 9 de J10 et la tige 15 de J1.

Nous étudierons les autres raccordements aux deux plaquettes de circuits imprimés dans la théorie fonctionnelle de chaque plaquette, étant donné qu'ils font partie intégrante des circuits situés sur ces plaquettes.

## SECTION 5 ENTRETIEN

### 5.1 GENERALITES

La présente section du manuel présente une série d'opérations d'entretien courant qui doivent être effectuées périodiquement pour réduire les pannes et pour augmenter la stabilité de l'équipement. Dans le cas de mauvais fonctionnement, on consultera le tableau de dépannage (voir plus loin) qui facilite la recherche de l'élément défectueux. Après avoir trouvé l'élément défectueux, on le réparera on le remplacera en suivant les instructions détaillées de démontage et de remontage qui figurent ci-après. Les réglages qui peuvent être effectués sur place constituent la dernière partie de la section. Les instructions détaillées spécifient aussi les articles nécessaires pour effectuer le travail.

### 5.2 ENTRETIEN COURANT

L'analyseur de gaz à infrarouge doit faire l'objet d'entretien périodique afin de réduire les risques de panne et de conserver le bon étalonnage de l'instrument. Les paragraphes suivants présentent des instructions détaillées d'entretien ainsi que le calendrier recommandé pour chaque opération d'entretien. A cause des variations du climat et des conditions du fonctionnement à chaque poste de surveillance, il peut être nécessaire de modifier le calendrier d'entretien selon les particularités du poste.

#### 5.2.1 FILTRE D'ENTREE D'ECHANTILLON (8 MICRONS)

Le filtre d'entrée d'échantillon contient un élément tubulaire en micro-fibres monté dans un contenant en verre. Le contenant doit être vérifié chaque semaine et vidé de tout condensat. Le tube doit être vérifié chaque semaine et remplacé chaque mois dans un environnement moyen. Cependant, des remplacements plus fréquents seront nécessaires dans une ambiance polluée. Remplacer l'élément de la façon suivante:

- a. Mettre l'interrupteur PUMP à la position OFF.
- b. Desserrer et enlever le contenant en verre en enlevant l'écrou au bas de celui-ci.

- c. Remplacer l'élément en microfibrilles.
- d. Reposer le contenant en verre et resserrer l'écrou.
- e. Rétablir l'alimentation électrique de la pompe et vérifier le fonctionnement de l'appareil.

### 5.2.2 FILTRE A GAZ

Le filtre à gaz est composé d'un élément filtrant enfermé dans un boîtier en aluminium. L'élément doit être vérifié tous les mois et remplacé tous les six mois dans un environnement moyen. Cependant, des remplacements plus fréquents peuvent être nécessaires dans certains environnements défavorables.

Remplacer l'élément de la façon suivante:

- a. Mettre l'interrupteur PUMP à la position OFF.
- b. Dévisser la partie extérieure du boîtier en aluminium.
- c. Enlever l'élément; installer un élément neuf.
- d. Reposer la partie extérieure du boîtier en aluminium.
- e. Remettre sous tension la pompe et vérifier le fonctionnement et l'appareil.

### 5.2.3 ENTRETIEN DE LA POMPE D'ECHANTILLON

La pompe d'échantillon comporte des clapets à lame en acier inoxydable et des soufflets hermétiques. La pompe et son moteur sont fermés et ne nécessitent aucune lubrification. L'ensemble soufflet et le moteur ne doivent pas être démontés sur place. Cependant, si le rendement de la pompe se détériore au point qu'elle ne fournit pas une pression ou un débit suffisant, il se peut que des particules étrangères se soient logées sous les clapets à lame. On peut y remédier de la façon suivante:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO<sup>2</sup> à la position POWER OFF, mettre l'interrupteur PUMP à la position OFF et débrancher le câble d'alimentation générale.
- b. Débrancher les tubes d'entrée et de sortie de l'ensemble pompe.
- c. Enlever les quatre (4) vis de la tête de la pompe et enlever la plaque.
- d. On a alors accès aux clapets à lame. Remarque la position de la ligne repère qui va de la pièce moulée extérieure en acier inoxydable à la face en téflon de l'ensemble clapets à lame, pour permettre un remontage correct.

- e. Enlever l'ensemble clapets en le soulevant avec les doigts. Ne pas exercer d'effort avec un outil à cause de la possibilité d'endommager l'ensemble clapets ou d'égratigner la surface d'étanchéité.
- f. Enlever toute matière étrangère accumulée les languettes. Prendre grand soin de ne pas gauchir les lames.
- g. Reposer l'ensemble clapets en s'assurant que les lignes repères sont en position correcte.
- h. Remettre en place la plaque sur la tête de la pompe au moyen des quatre vis déposées en c.
- i. Rebrancher les tubes d'entrée et de sortie de l'ensemble pompe et remettre sous tension la pompe
- j. Vérifier le fonctionnement de l'appareil.

#### 5.2.4 NETTOYAGE DE L'APPAREIL

L'analyseur à infrarouge de gaz doit être nettoyé aussi souvent que les conditions ambiantes l'exigent. Une accumulation de saleté dans l'instrument peut causer une surchauffe et la défaillance de certains éléments; en effet la saleté déposée sur les pièces agit comme isolant et empêche la chaleur de se dissiper efficacement.

#### ATTENTION

Avant de nettoyer l'appareil, mettre le sélecteur PPM CO à la position POWER OFF, l'interrupteur PUMP à la position OFF et débrancher le câble d'alimentation. Éviter l'usage d'agents chimiques qui pourraient endommager les éléments de l'appareil.

On peut enlever les saletés accumulées sur l'extérieur de l'appareil avec un linge doux ou un petit pinceau. On peut enlever la saleté qui reste avec un linge doux humecté d'une solution faible d'eau et d'un détergent. Ne pas utiliser de produits de nettoyage abrasifs. La poussière se trouvant à l'intérieur de l'appareil doit être enlevée car elle conduit l'électricité dans des conditions de forte humidité. La meilleure façon de nettoyer l'intérieur

est de déloger la poussière avec de l'air sec à basse pression. Enlever la poussière qui reste avec un pinceau doux.

### 5.3 INSTRUCTIONS DE DÉPANNAGE

Cette sous-section présente une méthode systématique et logique permettant de découvrir, en cas de panne, quel élément est en cause. Avant de rechercher les causes internes, il est préférable de rechercher les causes externes (ex: commutateur à la mauvaise position, absence d'alimentation principale, dispositif d'échantillonnage défectueux, etc...) ou de déterminer dans quelle zone de l'appareil de trouve la panne.

Pour ce faire, effectuer dans l'ordre les vérifications du tableau - 5-1. Le Tableau 5-1 présente les symptômes observables sur le panneau avant ou sur le manomètre situé à l'arrière de l'analyseur à infrarouge et, s'il y a lieu indique les différents symptômes correspondant aux divers modes de fonctionnement. Si les vérifications du Tableau 5-1 portent à conclure à une défektivité interne de l'appareil, il faut alors procéder dans l'ordre indiqué à des vérifications aux points de mesure afin de vérifier les valeurs de mesure. Le Tableau 5-2 regroupe les points de mesure de la plaquette d'analyse, puis ceux de la plaquette de commande. La séquence générale des points de mesure commence par les alimentations électriques et porte ensuite sur les parcours des signaux dans l'appareil. De cette façon, il sera assez facile d'identifier la zone de la panne et, à l'aide du schéma général et des schémas des plaquettes d'analyse et de commande (voir les figures 7-6, 7-7 et 7-8), d'identifier l'élément précis dont la défaillance cause la panne. Les paragraphes suivants ont pour but d'aider à trouver cet élément.

#### 5.3.1 CELLULE DE DÉTECTION EN COURT-CIRCUIT

Un court-circuit dans la cellule de détection est rapidement identifié de la façon suivante:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO à la position POWER OFF.
- b. Enlever les quatre (4) vis qui retiennent le panneau de l'analyseur à l'appareil et retirer le panneau. Desserrer la vis prisonnière et sortir le châssis jusqu'à extension maximale des glissières.
- c. Débrancher le câble coaxial de J11 de la plaquette d'analyse.

- l. Brancher le câblage du moteur à la borne (Consulter la figure 7-9).
- m. Vérifier la valeur de la R74 (plaquette d'analyse). Si la référence du moteur de rechange est 18-1408D32F195, la R74 aura une valeur de 499 kilohms.
- n. Rétablir le courant et s'assurer que le moteur neuf fonctionne normalement et que l'accouplement ne glisse pas.
- o. Faire fonctionner l'appareil avec de l'air de réglage de zéro ou avec de l'azote.
- p. Vérifier le phasage en observant l'indicateur du panneau avant et faire passer du gaz de réglage d'échelle. Si la lecture de l'indicateur chute et vacille avant de remonter, le phasage est incorrect. Voir en 5.5.3 "réglage du phasage". Si celui-ci est correct, remettre en place le couvercle noir de la tête. S'assurer que tout l'air sous le couvercle a été remplacé par de l'azote.
- r. Repousser le châssis dans l'appareil et resserrer la vis prisonnière.
- s. Replacer le panneau de l'analyseur à l'aide des 4 vis en b et rétablir le courant.

#### NOTA

Laisser l'appareil se stabiliser durant une période minimale de deux heures avant de procéder à l'étape m.

- t. Etalonner l'appareil de la manière indiquée en 3.3.2 et 3.3.3

## 5.5 RÉGLAGES

La présente sous-section décrit les réglages qui peuvent s'imposer à l'occasion. Ordinairement de tels réglages ne sont nécessaires que lors du remplacement de certains éléments de l'appareil.

### 5.5.1 RÉGLAGE DE C7

Le réglage de C7 ne s'impose que lorsque la tension mesurée à TP2 de la plaquette d'analyse sort des tolérances (0 10V). Ce réglage nécessite l'usage d'un voltimètre cc. Régler le C7 de la plaquette d'analyse de la façon suivante:

- a. Desserrer les 4 vis qui retiennent le panneau de l'analyseur au châssis et retirer le panneau. Desserrer la vis prisonnière et sortir.
- b. Mesurer à l'aide d'un voltmètre la tension à TP2 de la plaquette d'analyse. Régler C7 afin d'obtenir une lecture de 0 10mV.
- c. Remettre en place le châssis de l'analyseur et resserrer la vis prisonnière.
- d. Fixer le panneau avant à l'aide des 4 vis enlevées en a.
- e. Étalonner l'appareil comme indiqué au 3.3.2 et 3.3.3

#### 5.5.2 ÉQUILIBRAGE DU DISPOSITIF

Ce réglage n'est nécessaire que lorsque la tension à TP6 plaquette d'analyse dépasse 50 millivolts en mode ZERO. Ce réglage se fait à l'aide d'un voltmètre CC. Procéder comme suit:

- a. Régler le potentiomètre de zéro à 500.
- b. Placer le robinet sélecteur de mode sur ZERO et faire circuler le gaz de réglage de zéro dans l'appareil.
- c. Desserrer les 4 vis qui retiennent le panneau de l'analyseur au châssis et retirer le panneau. Desserrer la vis prisonnière et sortir le châssis jusqu'à extension maximale des glissières.
- d. Enlever le couvercle noir de la tête de la cellule de détection. La figure 7-10 indique l'emplacement des réglages.
- e. Contrôler la tension à TP6 (plaquette d'analyse). Déplacer la source de radiation infrarouge en desserrant les vis de blocage d'alignement et en réglant la vis de réglage d'alignement de manière à obtenir une tension zéro.
- f. Resserrer les vis de blocage d'alignement.

#### NOTA

Si la tension à TP6 ne peut être réduite à zéro millivolt, il faut alors desserrer les vis de fixation du moteur du vibreur et déplacer le moteur et la roue du vibreur de façon à obtenir la lecture appropriée.  
Resserrer les vis de fixation.

- g. Reposer le couvercle noir sur la tête.
- h. Repousser le châssis de l'analyseur dans son logement et resserrer la vis prisonnière. Reposer le panneau avant à l'aide des 4 vis.
- i. Etalonner l'appareil comme indiqué en 3.3.2 et 3.3.3

### 5.5.3 REGLAGE DU PHASAGE

Ce réglage est très rare et nécessite l'usage d'un voltmètre CC. Il s'effectue de la façon suivante:

- a. Régler l'appareil à zéro comme indiqué en 3.3.2
- b. Desserrer les 4 vis fixant le panneau de l'analyseur et retirer le panneau.
- c. Desserrer la vis prisonnière et sortir le châssis jusqu'à extension maximale des glissières.
- d. Déposer le couvercle noir de la tête de la cellule de détection. La figure 7-10 indique l'emplacement des réglages.
- e. Placer le robinet sélecteur de mode à la position SPAN et injecter dans l'appareil une quelconque concentration de gaz de réglage d'échelle.
- f. Contrôler la tension à TP6 (plaquette d'analyse).
- g. Desserrer la vis de blocage du phasage et déplacer la bobine de référence de façon à obtenir la tension maximale à TP6.
- h. Si une tension maximale ne peut être atteinte et dépassée par ce moyen, effectuer les opérations suivantes.
- i. Débrancher le câble d'alimentation de la prise de courant.
- j. Dessouder le conducteur du moteur (J10 broche 5) et le raccorder à nouveau au même endroit en utilisant cette fois une petite pince. Ceci permet de mettre hors-circuit le moteur sans supprimer l'alimentation générale.
- k. Rétablir l'alimentation et laisser à l'appareil le temps de se réchauffer.
- l. Noter la lecture du voltmètre CC. Débrancher la pince de J10 broche 5. À l'aide d'une pince à long becs et d'une clé Allen, retenir la tige du vibreur et desserrer les vis de blocage de l'aimant permanent. Faire pivoter l'aimant de 20 à 30 degrés dans l'une ou

l'autre direction et resserrer le vis de blocage. Rebrancher la pince observer la lecture du voltmètre CC.

- m. Répéter l'étape 1 jusqu'à ce que la tension négative maximale soit atteinte. Cette tension négative maximale dépend de la concentration du gaz de réglage d'échelle; ainsi lorsque la concentration du gaz est de 1000 ppm, la tension négative maximale est d'environ 7 volts. La lecture du voltage sera donc proportionnelle à la concentration du gaz de réglage d'échelle.
- n. Re-vérifier le phasage comme indiqué en 5.4.6.
- o. Resserrer les vis de blocage du phasage
- p. Reposer le couvercle noir sur la tête de la cellule de détection. Chasser l'air à l'aide d'azote.
- q. Repousser le châssis dans son logement et resserrer la vis prisonnière.
- r. Reposer le panneau avant à l'aide des 4 vis enlevées en b.
- s. Etalonner l'appareil comme indiqué en 3.3.2. et 3.3.3.

#### 5.5.4. REGLAGE DES PLAGES

Ce réglage s'impose seulement si l'on utilise plus d'une plage de l'analyseur et s'il y a un écart significatif entre les plages. La figure 7-2 indique l'emplacement des réglages. Ce réglage exige les concentrations de gaz de réglage d'échelle énumérées au Tableau 2-2. Voici les étapes à suivre pour le réglage des plages:

- a. Effectuer le réglage du zéro comme indiqué en 3.3.2.
- b. Placer le robinet sélecteur de mode à la position SPAN.
- c. Placer la commande SPAN à 500.
- d. Placer le sélecteur PPM CO à la position 1000.
- e. Injecter dans l'analyseur du gaz de réglage à concentration CO déterminée dans la plage 700 ppm.
- f. Enlever le capot du panneau avant du bloc de commande afin d'accéder aux potentiomètres de réglage des plages et à la commande d'étalonnage.

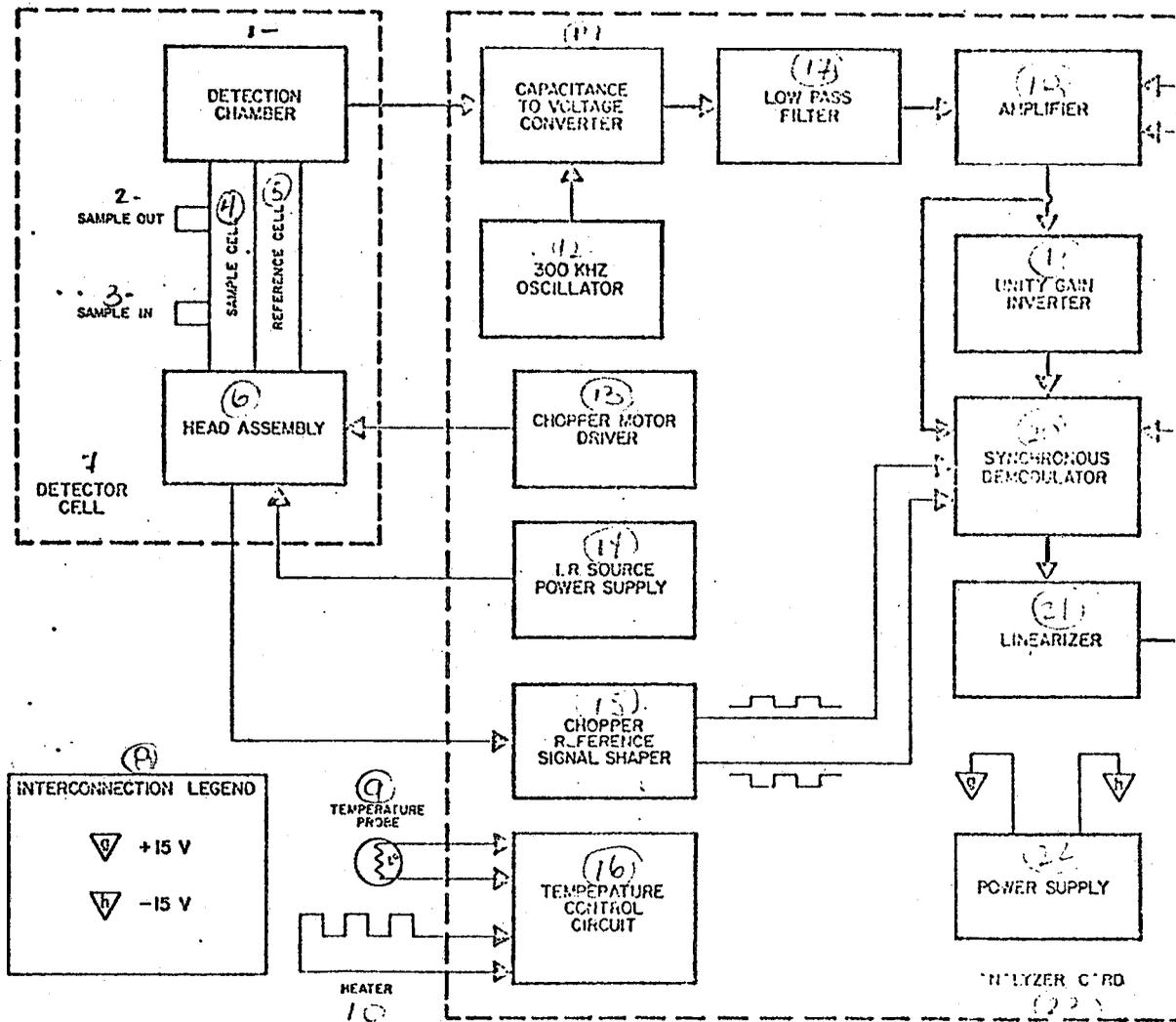
- g. Régler la commande d'étalonnage (R176) afin d'obtenir une lecture de l'indicateur PPM CO égale à la concentration de gaz de réglage.
- h. Injecter dans de l'analyseur du gaz de réglage d'échelle à concentration CO déterminée, dans la plage 400 ppm
- i. Placer le sélecteur PPM CO à la position 500.
- j. Régler le potentiomètre de réglage de plage 500 ppm R136 afin d'obtenir la concentration exacte du gaz de réglage sur l'indicateur PPM CO.
- k. Injecter dans l'analyseur du gaz de réglage d'échelle à concentration en CO déterminée, dans la plage 200 ppm.
- l. Placer le sélecteur PPM CO à la position 250.
- m. Régler le potentiomètre (R137) de réglage de la plage 250 ppm afin d'obtenir la concentration exacte du gaz de réglage sur l'indicateur PPM CO.
- n. Injecter dans l'analyseur du gaz de réglage d'échelle à concentration en CO déterminée, dans la plage 40 ppm.
- o. Placer le sélecteur PPM CO à la position 50.
- p. Régler le potentiomètre (R138) de réglage de la plage 50 ppm afin d'obtenir la concentration exacte du gaz de réglage sur l'indicateur PPM CO.

#### 5.6 MODIFICATION DU CIRCUIT DE FILTRAGE

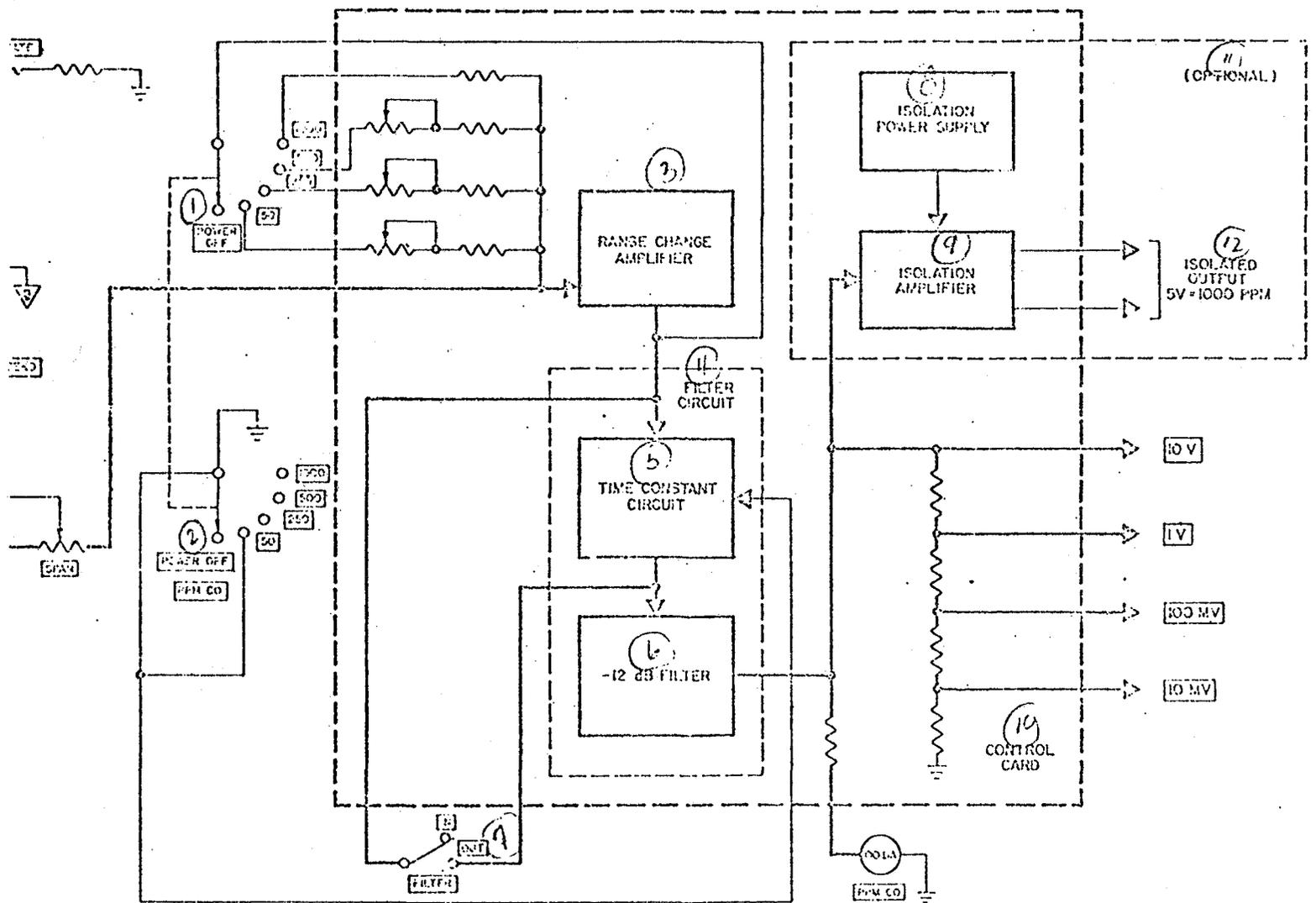
On peut apporter modifier le circuit de filtrage pour permettre le filtrage sur la plage 50 ppm seulement. Pour ce faire, on élimine le circuit à retour à la masse des condensateurs de constante de temps du circuit de filtrage. Pour effectuer cette modification, procéder comme suit:

- a. Mettre le sélecteur PPM CO à la position POWER OFF.
- b. Enlever les 4 vis fixées aux angles du panneau avant du bloc commande de l'appareil et retirer le bloc de commande de son logement.
- c. Trouver le fil volant no. 1 du sélecteur PPM CO et débrancher une de ses extrémités.

- d. Reposer le bloc de commande de l'appareil à l'aide des vis indiquées en b.
- e. Rétablir le courant et vérifier le fonctionnement de l'appareil.

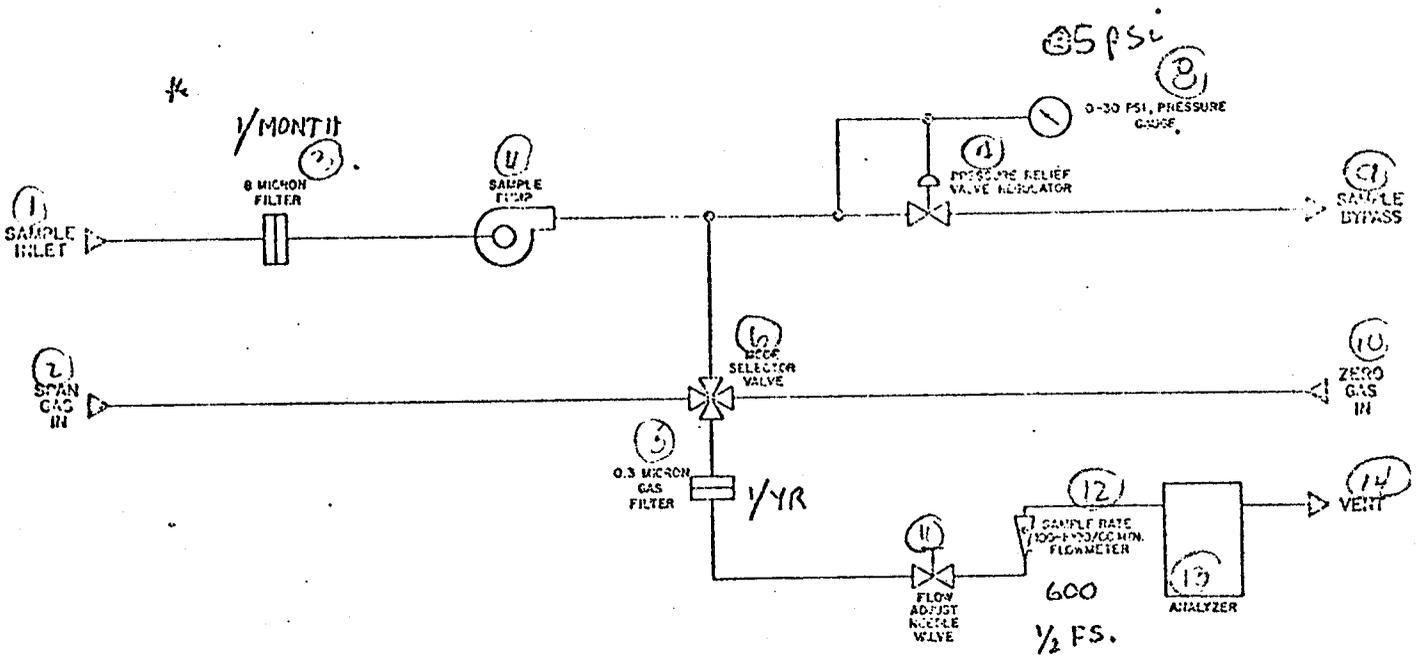


1. Chambre de détection.
2. Sortie de l'échantillon.
3. Admission de l'échantillon.
4. Cellule d'échantillon.
5. Cellule de référence.
6. Tête
7. Cellule de détection.
8. Légende des franchements.
9. Capteur de température.
10. Dispositif de chauffage.
11. Convertisseur capacité-tension.
12. Oscillateur 300 kHz.
13. Alimentation du vibreur.
14. Source de rayonnement infrarouge.
15. Conformateur du signal de référence du vibreur.
16. Circuit thermostatique.
17. Filtre passe-bas.
18. Amplificateur.
19. Inverseur à gain unité.
20. Démodulateur sunchrone.
21. Linéariseur.
22. Alimentation.
23. Plaquette d'analyse.



13 Figure 7-3. Infrared Gas Analyzer Functional

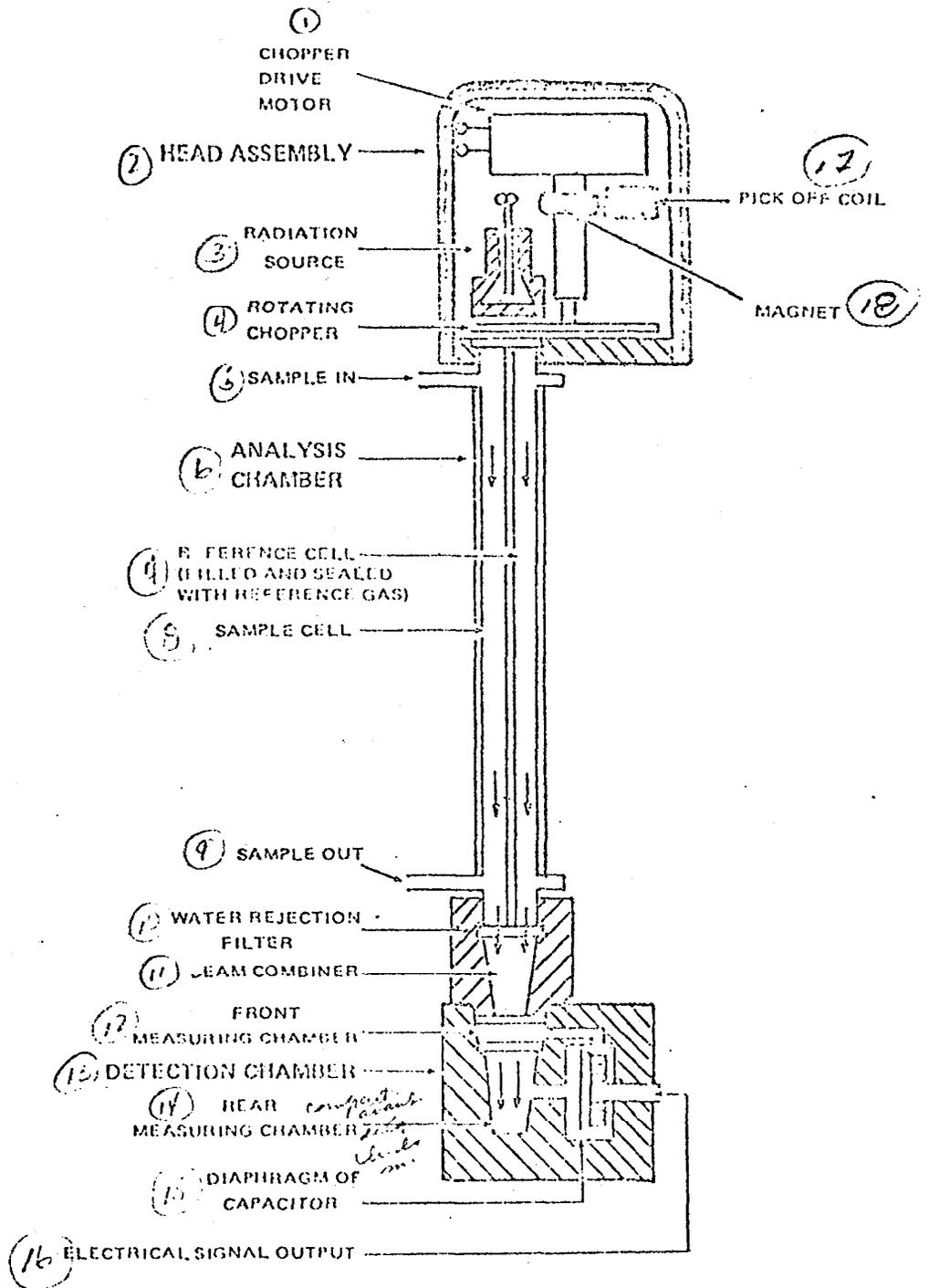
1. Alimentation coupée.
2. Alimentation coupée
3. Amplificateur de changements de plage.
4. Circuit de filtrage.
5. Circuit de constante de temps.
6. Filtre -12 dB.
7. Filtre: en circuit hors-circuit.
8. Alimentation de l'amplificateur d'isolement.
9. Amplificateur d'isolement.
10. Plaquette de commande.
11. Facultatif.
12. Sortie isolée.
13. Figure 7-3 Schéma de fonctionnement de l'analyseur de gaz à infrarouge.



\* LEAK TEST (15)  
BLOCK SAMPLE IN / ROT = 0.

(16) Figure 7-4. Infrared Gas Analyzer Flow Diagram

1. Admission de l'échantillon.
2. Admission du gaz de réglage d'échelle.
3. 1 mois Filtre 8 microns.
4. Pompe d'échantillon.
5. Filtre à gaz 0.3 micron. 1 an.
6. Robinet sélecteur de mode.
7. Régulateur de pression (soupape de détente)
8. Manomètre 0-30 lb/po<sup>2</sup>
9. Dérivation de l'échantillon.
10. Admission du gaz de réglage de zéro.
11. Robinet à pointeau de réglage du débit.
12. Débitmètre d'échantillon 100-1000 c<sup>3</sup>/mn
13. Analyseur.
14. Vent.
15. Essai d'étanchéité: bloquer l'admission.
16. Figure 7-4, Schéma des canalisations de l'analyseur de gaz à infrarouge.



19+ Figure 7-5. Detector Cell Simplified Diagram

1. Moteur de vibreur.
2. Tête
3. Source de radiation.
4. Vibreur rotatif.
5. Admission de l'échantillon.
6. Chambre d'analyse.
7. Cellule de référence (Remplie de gaz référence et fermée hermétiquement).
8. Cellule d'échantillon.
9. Sortie de l'échantillon.
10. Filtre à eau.
11. Combinateur de faisceaux.
12. Chambre de mesure compartiment avant
13. Chambre de détection.
14. Chambre de mesure compartiment arrière.
15. Diaphragme du condensateur.
16. Sortie du signal électrique.
17. Bobine.
18. Aimant.
19. Figure 7-5, Schéma simplifié de la cellule de détection.