



SYSTEME DE MESURE DE PRESSION

• EPU-20V / EPU-20G •

**MANUEL
D'UTILISATION**



NOVARENT Distributeur Exclusif de la marque

ENCARDIO RITE





1	INTRODUCTION	4
1.1	Installation type dans un barrage en béton	4
1.2	Méthodes de mesure de la pression de soulèvement	5
1.2.1	Méthode mécanique	5
1.2.2	Méthode électronique	5
1.3	Conventions utilisées dans ce manuel.....	5
1.4	Comment utiliser ce manuel	6
2	MESURE DE PRESSION.....	6
2.1	Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système mécanique.....	6
2.1.1	Outils et accessoires	7
2.2	Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système électronique	8
2.2.1	Description générale du système	8
2.3	Capteur de pression à corde vibrante	8
2.3.1	Gamme de fabrication.....	9
2.3.2	Principe de fonctionnement.....	10
2.3.3	Descriptif	10
2.3.3.1	Corps en acier inoxydable	10
2.3.3.2	Adopteur	11
2.3.3.3	Connexion par câble.....	11
2.4	Installations types.....	11
2.5	Lecture zéro	11
2.6	Prise de mesures avec l'indicateur à corde vibrante modèle EDI-51V.....	12
2.7	Outils et accessoires requis pour l'installation du système vw	13
2.8	Exemple de certificat d'essai avec capteur électronique	15
3	INSTALLATION DU SYSTÈME DE MESURE DE PRESSION	16
3.1	Préparation du capteur avant installation.....	16
3.1.1	16
3.1.2	Vérifiez le fonctionnement du capteur comme suit.....	16
3.2	Installation du manomètre de surpression	18
4	MESURE DE LA TEMPÉRATURE.....	18
4.1	Thermistance - corrélation résistance à la température.....	18
5	GARANTIE	20

1 INTRODUCTION

La mesure de la pression de soulèvement Encardio-rite est un système d'instrumentation de précision conçu pour aider les ingénieurs civils à mesurer la pression de soulèvement dans la fondation d'un barrage en béton. Il constitue une partie importante de l'instrumentation des barrages. L'eau d'infiltration de la zone du réservoir s'infiltré souvent dans la fondation du barrage et le côté aval. L'étude de la pression de soulèvement a les objectifs principaux suivants :

- Déterminer l'ampleur de toute pression hydraulique pouvant être présente à la base d'un barrage en raison de la percolation ou de l'infiltration d'eau le long des joints de fondation ou des systèmes de joints sous-jacents après le remplissage du réservoir. Pour relâcher cette pression, si nécessaire.
- Pour surveiller les infiltrations d'eau de la zone du réservoir dans la fondation du barrage en vue de la sécurité de la structure du barrage.
- Pour surveiller l'efficacité du système de drainage en aval du barrage.
- Pour étudier l'efficacité du jointolement de fondation.

1.1 Installation type dans un barrage en béton

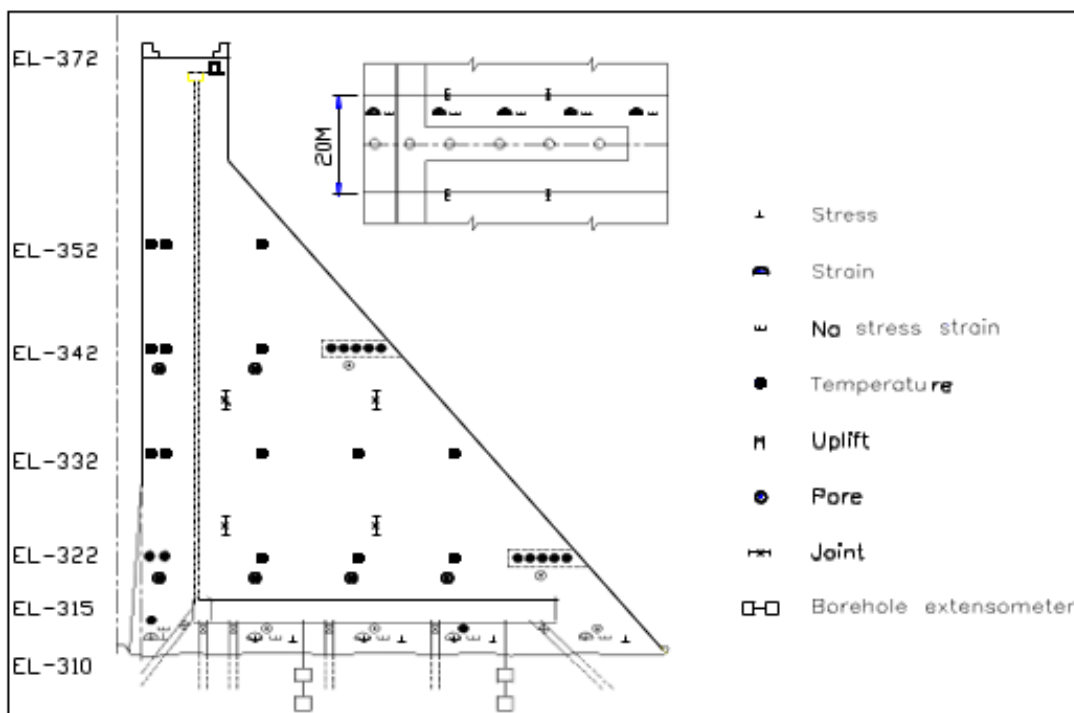


Figure 1.1

1.2 Méthodes de mesure de la pression de soulèvement

La pression de soulèvement est mesurée mécaniquement à l'aide d'un manomètre Bourdon ou électroniquement à l'aide d'un manomètre de soulèvement à corde vibrante et d'un indicateur numérique à corde vibrante. Le dispositif de mesure de la pression de soulèvement se compose d'un tuyau perforé/non perforé de 50 mm à 63 mm) de résistance adéquate. Le tuyau est inséré dans un trou foré dans la fondation depuis la galerie d'instrumentation jusqu'à une profondeur allant jusqu'à l'emplacement requis. L'autre extrémité du tuyau est amenée dans la galerie où elle est reliée à un manomètre de surpression ou à un manomètre de Bourdon.

1.2.1 METHODE MECANIQUE

Le manomètre mécanique de soulèvement incorporant le manomètre de type Bourdon peut être facilement fixé au tuyau de pression de soulèvement dans la galerie. L'installation du système mécanique est très simple et ne nécessite aucune jonction de câbles ni orientation particulière.

1.2.2 METHODE ELECTRONIQUE

Le développement du capteur à corde vibrante a introduit une méthode fiable et rapide de relevés de pression de soulèvement électriquement. Cela permet la lecture à distance ainsi que le stockage des données au cas où la sortie est connectée à un système d'acquisition de données. Le câble est enregistré du capteur à l'unité de lecture ou à l'enregistreur de données et est protégé contre tout dommage éventuel pendant la construction. Pour plus de détails sur les capteurs à corde vibrante et autres instruments à corde vibrante fabriqués par Encardio-rite, rappelez-vous au catalogue consolidé sur la page d'accueil de notre site Web www.encardio.com.

Le manomètre électronique de soulèvement est installé avec la longueur de câble nécessaire qui y est raccordé. Des boîtes de jonction de signaux sont également disponibles pour transporter le signal vers n'importe quel emplacement distant via des câbles multiconducteurs. Le montage est très simple car le manomètre de soulèvement est monté en surface et ne nécessite pas d'être encastré.

1.3 Conventions utilisées dans ce manuel

ATTENTION ! Les messages d'avertissement attirent l'attention sur une procédure ou une pratique qui, si elle n'est pas correctement suivie pourrait éventuellement causer des blessures

REMARQUE : Les messages d'avertissement attirent l'attention sur une procédure ou une pratique qui, si elle n'est pas correctement suivie, peut entraîner une perte de données ou endommager l'équipement. La note contient des informations importantes et se détache du texte normal pour attirer l'attention des utilisateurs.

Le manuel de l'utilisateur est destiné à fournir suffisamment d'informations pour une utilisation optimale de l'ensemble de mesure de la pression de soulèvement dans vos applications. Il couvre la description du manomètre de soulèvement à corde vibrante et de ses accessoires, la procédure d'installation et de maintenance du capteur, la méthode de prise d'observations et d'enregistrement des données. La description du système mécanique est également abordée.

1.4 Comment utiliser ce manuel

Ce manuel est divisé en plusieurs sections, chaque section contenant un type spécifique d'informations. La liste ci-dessous vous indique où chercher dans ce manuel si vous avez besoin d'informations spécifiques. Il est cependant recommandé de lire le manuel du début à la fin pour bien appréhender le sujet. Vous trouverez de nombreuses informations inattendues dans les sections que vous pensez pouvoir ignorer.

Pour la mesure par jauge de Bourdon : Voir § 2.1 « Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système mécanique »

Pour la mesure par capteur électronique : Voir § 2.2 « Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système électronique »

Pour comprendre le principe du pressiomètre de soulèvement à corde vibrante : Voir le § 2.3.2. 'Principe de fonctionnement'.

Pour l'installation du système de mesure de la pression ascendante : Voir § 3 « Installation du système de mesure de la pression ascendante ».

2 MESURE DE PRESSION

Le compteur de pression de soulèvement convient pour surveiller la pression de soulèvement de l'eau dans les fondations du barrage et la stabilité des fondations des remblais dans les barrages, les tunnels et autres ouvrages souterrains. Un système de tuyauterie est installé à plusieurs endroits dans la galerie du barrage/galerie d'instrumentation habituellement dans la première levée juste au-dessus du contact entre la roche de fondation et la base du barrage. Les tuyaux s'étendent dans une ou plusieurs des galeries inférieures du barrage. Alternativement, des trous peuvent être percés à partir de la galerie jusqu'au niveau jusqu'auquel les tuyaux de drainage doivent être installés. Les tuyaux de drainage s'étendent sous le barrage, à la fois en amont et en aval. L'autre extrémité du tuyau est amenée dans la galerie d'instrumentation depuis la roche de fondation où le pressiomètre mécanique de soulèvement ou le compteur de pression de soulèvement à corde vibrante est monté sur ce tuyau par l'intermédiaire d'accessoires.

Le compteur de pression de soulèvement aide à mesurer avec précision la pression de soulèvement à divers endroits dans la fondation du barrage. Une forte augmentation de la pression de soulèvement est interprétée comme une défaillance du coulis de fondation ou un système de drainage inapproprié. Étant monté en surface, le manomètre de soulèvement est facile à installer et ne nécessite aucune orientation particulière.


2.1 Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système mécanique

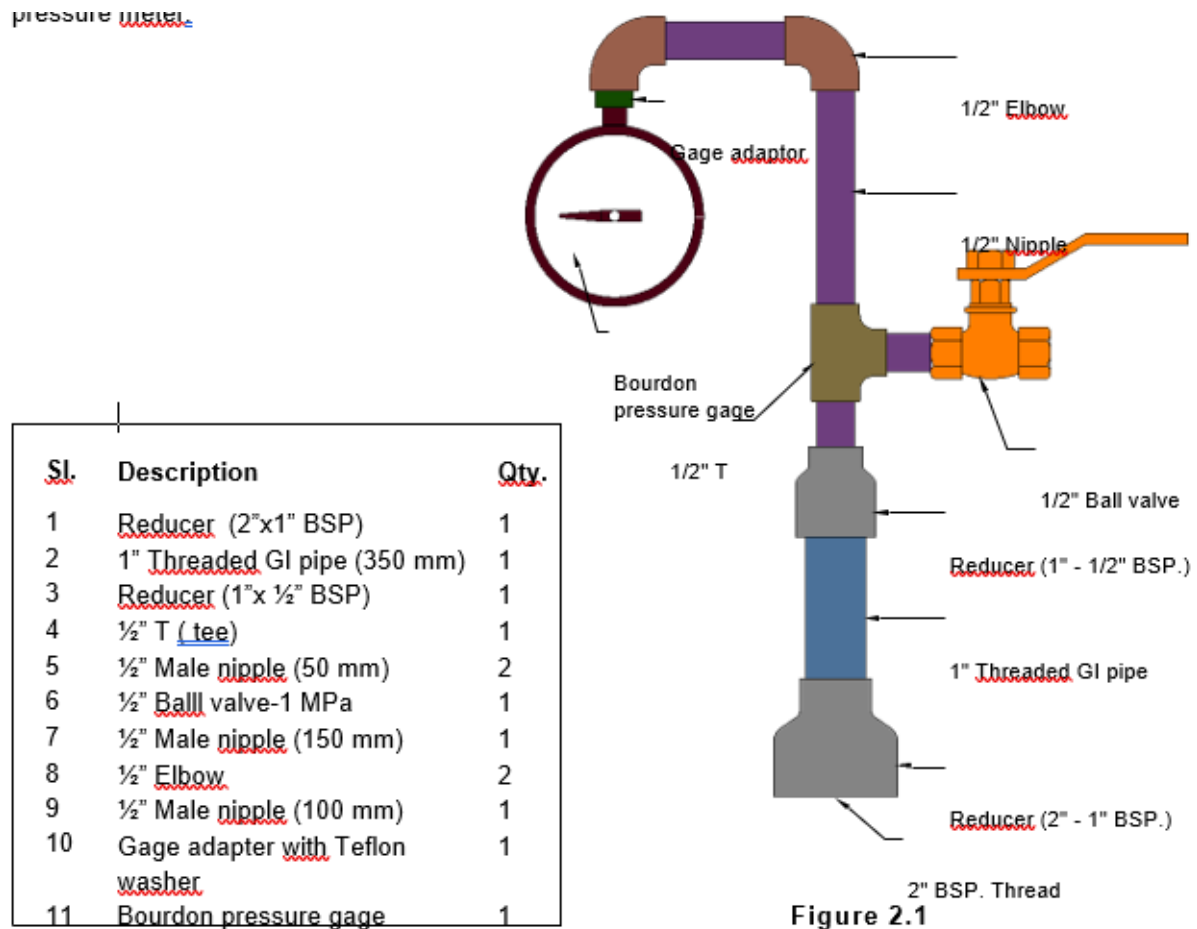
Le système de pression de soulèvement mécanique de type jauge Bourdon modèle EPU-20G est assemblé et installé sur les tuyaux de drainage disponibles dans la galerie du barrage. Une disposition typique du manomètre de surpression Bourdon avec ses accessoires est illustrée à la figure 2.1. L'installation est simple et ne nécessite pas de description détaillée.

2.1.1 OUTILS ET ACCESSOIRES

Les outils et accessoires suivants sont nécessaires pour l'installation du manomètre à soulèvement mécanique modèle EPU-20G :

- Clé 23/25 et 30/32
- Clé à pipe (30 cm)
- Ruban téflon (10 mm)
- Produit d'étanchéité pour filetage (Loctite 577)
- Acétone (commercial)
- Scie à métaux avec lame de 300 mm
- Pince 160 mm
- Chiffon de nettoyage (non pelucheux)

pression 



2.2 Mesure de la pression de soulèvement à l'aide d'un système électronique

Le système de pression de soulèvement électronique de type corde vibrante modèle EPU-20V est assemblé et installé sur les tuyaux de drainage disponibles dans le barrage de galerie d'instruments.

2.2.1 DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME

Le système électronique de mesure de la pression de soulèvement se compose d'un soulèvement à corde vibrante manomètre et un tuyau perforé/non perforé de 50mm à 63mm avec résistance et connexion adéquates accessoires. Le manomètre de soulèvement est doté d'un adaptateur BSP de ½" pour le raccordement des tuyaux. A la disposition typique du manomètre de soulèvement à corde vibrante avec ses accessoires de connexion est illustrée à la figure 3.1.

REMARQUE : Le T ½" (sl. # 4) peut être repositionné s'il est pratique d'installer le capteur horizontalement.

2.3 Capteur de pression à corde vibrante

Le cœur de la mesure électronique est le capteur de pression à corde vibrante Encardio-rite modèle EPU-20V. Le capteur à fil vibrant Encardio-rite est le capteur électrique de choix car sa fréquence de sortie est insensible aux bruits externes et le signal de sortie peut être transmis sur de longues distances. Il est capable de tolérer le câblage humide commun en applications géotechniques.

Sl.	Description	Qty.
1	Reducer (2"x1" BSP)	1
2	1" Threaded GI pipe (350 mm)	1
3	Reducer (1"x ½" BSP)	1
4	½" Tee	1
5	½" Male nipple (50 mm)	2
6	½" Male nipple (150 mm)	1
7	½" Ball valve-1 MPa	1
8	½" Union	1
9	VW pressure sensor	1
10	Adaptor	1
11	Cable gland NG 16	1
12	Cable joint holder/splicing kit	1

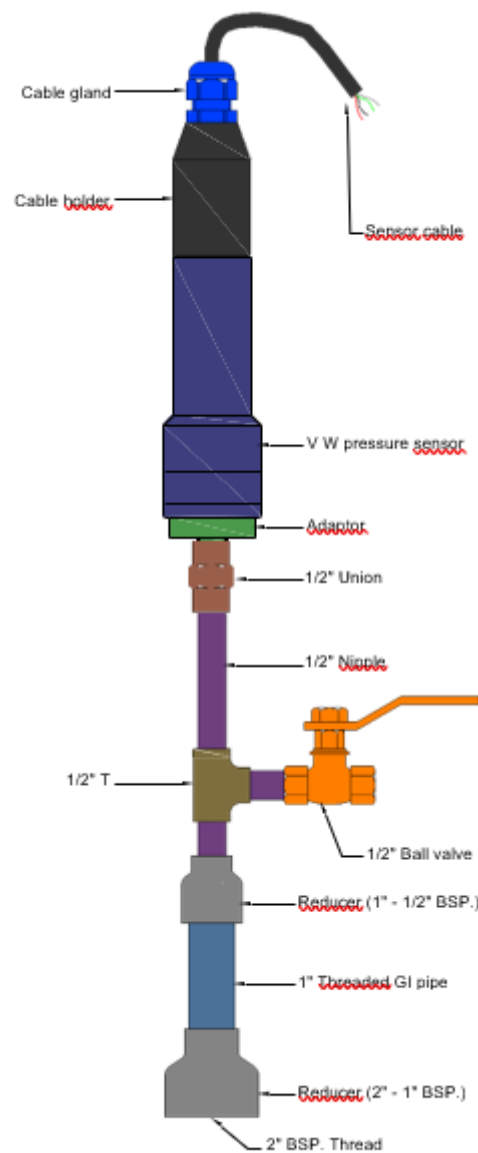


Figure 3.1

2.3.1 GAMME DE FABRICATION

Un capteur de pression d'une plage appropriée est installé via un adaptateur BSP de ½" sur le tuyau de pression de soulèvement, comme indiqué sur la figure ci-contre. La hauteur entre le bas du tuyau de soulèvement et l'endroit où le capteur est installé/monté doit être ajoutée à la lecture du capteur pour obtenir la pression correcte au bas du tuyau de soulèvement. Le capteur est disponible dans les plages standard de 0,2, 0,35, 0,5, 1,0 MPa.

2.3.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le capteur de pression à corde vibrante se compose essentiellement d'un fil étiré magnétique à haute résistance à la traction, dont une extrémité est ancrée et l'autre extrémité fixée à un diaphragme qui dévie dans une certaine proportion à la pression appliquée. Tout changement de pression de soulèvement dévie le diaphragme proportionnellement et cela affecte à son tour la tension dans le fil étiré. Ainsi, tout changement de pression de soulèvement affecte directement la tension dans le fil.

Le fil est pincé par une bobine magnétique. Proportionné à la tension du fil, il résonne à une fréquence « f », qui peut être déterminée comme suit :

$$f = [(\hat{g}/\gamma)]^{1/2} / 2L \text{ Hz}$$

où \hat{g} = tension de fi

g = constante gravitationnelle

γ = densité de fil

L = longueur de fil

La fréquence de résonance à laquelle le fil vibre induit un courant alternatif dans l'aimant de la bobine. La pression est proportionnelle au carré de la fréquence et l'enregistreur de lecture Encardio-rite modèle EDI-51V est capable de l'afficher directement en unités d'ingénierie.

En résumé, toute variation de la pression de soulèvement provoque la déviation du diaphragme. Cela modifie la tension dans le fil, affectant ainsi la fréquence des vibrations. La pression de soulèvement est proportionnelle au carré de la fréquence et l'unité de lecture est capable de l'afficher directement en unités d'ingénierie.

2.3.3 DESCRIPTIF

Le manomètre de soulèvement est fabriqué en différentes capacités. Chaque capteur est équipé d'une thermistance pour effectuer la correction due aux changements de fréquence induits par la température et les données de corrélation pour cela sont fournies dans le rapport d'essai (voir § 2.8). La thermistance peut également être utilisée pour surveiller la température.

Un parasurtenseur à plasma tripolaire à l'intérieur du boîtier du capteur protège les bobines de pincement et de lecture du fil vibrant contre les transitoires électriques tels que ceux qui peuvent être induits par des coups de foudre directs ou indirects.

2.3.3.1 Corps en acier inoxydable

L'ensemble fil vibrant et bobine magnétique est enfermé dans un corps en acier inoxydable (figure 3.2) qui est soudé par faisceau d'électrons au diaphragme. Il en résulte un vide d'environ 1/1000 Torr à l'intérieur du capteur, ce qui le rend insensible aux effets de toute pénétration d'eau et d'autres matières corrosives pouvant être présentes dans l'eau.

Comme le manomètre de soulèvement est en acier inoxydable, il n'est pas affecté par la corrosion chimique normale aux endroits où il est utilisé. Une fois correctement installé, il est presque sans entretien.

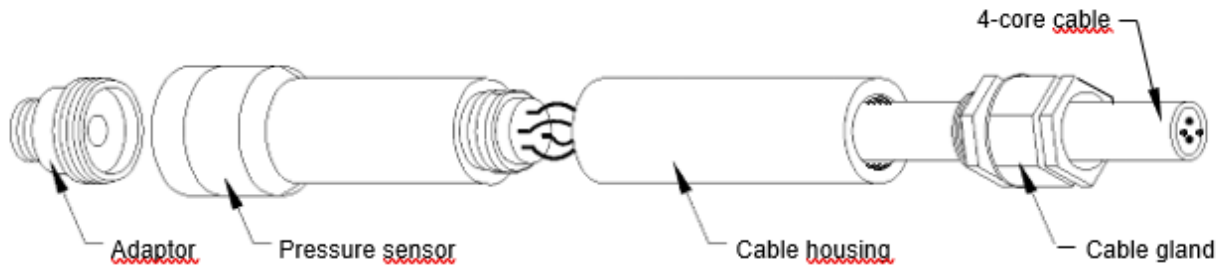


Figure 3.2

2.3.3.2 Adopteur

Un adaptateur BSP ½" est fourni pour le raccordement du tuyau. L'eau suintant à travers les pores internes ou les coutures dans les formations rocheuses des fondations des barrages, le béton de masse des structures, le sol de fondation des structures, le sol récupéré, etc. s'infiltrer vers le haut à travers le tuyau pour actionner le diaphragme.

2.3.3.3 Connexion par câble

Normalement, le capteur de pression de soulèvement est fourni sans aucun câble qui lui est attaché. Le raccordement des câbles avec la longueur requise de câble approprié peut être facilement réalisé sur site. Cependant, si cela est spécifiquement demandé, les capteurs de pression de soulèvement sont fournis avec la longueur de câble requise.

Les fils de l'aimant de la bobine se terminent par un joint verre-métal qui est intégralement soudé par faisceau d'électrons au corps en acier inoxydable du manomètre de soulèvement. Les deux broches marquées en rouge et en noir sont connectées à l'aimant de la bobine. Les deux autres broches sont libres et peuvent être utilisées au cas où une thermistance est requise pour la mesure de la température. Un boîtier de raccordement de câble et un presse-étoupe sont fournis pour le raccordement du câble. Pour le raccordement des câbles, reportez-vous au manuel d'utilisation 6002.11.

2.4 Installations types

La méthode d'installation typique est décrite dans la section 5. L'installation du modèle EPU-20V/EPU-20G est illustrée dans les figures 2.1 et 3.1.

2.5 Lecture zéro

Dans tout capteur à corde vibrante Encardio-rite, la tension du fil est réglée de telle sorte qu'en l'absence de pression sur le diaphragme, le fil vibre à une fréquence initiale telle que spécifiée dans le certificat d'essai. Cela signifie que le capteur de pression a une lecture de fréquence initiale sans pression exercée sur sa membrane. Il est donc nécessaire qu'une lecture initiale du zéro soit déterminée avec précision pour

chaque capteur de soulèvement, car cette lecture sera utilisée pour la réduction ultérieure des données. Généralement, la lecture initiale avant l'installation sans pression appliquée est prise en compte.

2.6 Prise de mesures avec l'indicateur à corde vibrante modèle EDI-51V

L'indicateur à corde vibrante modèle EDI-51V est une unité de lecture à microprocesseur à utiliser avec la gamme de transducteurs à corde vibrante d'Encardio-rite. Il peut afficher la fréquence mesurée en termes de période de temps, de fréquence, de fréquence au carré ou de la valeur du paramètre mesuré directement dans les unités d'ingénierie appropriées.

L'indicateur EDI-51V peut stocker des coefficients d'étalonnage de jusqu'à 500 transducteurs à corde vibrante afin que la valeur du paramètre mesuré à partir de ces transducteurs puisse être affichée directement dans les unités d'ingénierie appropriées.

L'indicateur dispose d'une mémoire interne non volatile avec une capacité suffisante pour stocker environ 4 500 lectures de l'un des 500 transducteurs programmés dans n'importe quelle combinaison. 4 500 ensembles de lectures peuvent être stockés à partir de n'importe quel transducteur ou 9 ensembles stockés à partir des 500 transducteurs. Chaque lecture est estampillée avec la date et l'heure de prise de mesure.

Les coefficients d'étalonnage sont indiqués dans le « certificat d'essai » individuel fourni avec chaque transducteur. Reportez-vous au manuel d'instructions du modèle EDI-51V WI-6002.26 pour saisir les coefficients d'étalonnage du transducteur. Le facteur de jauge indiqué dans le certificat d'essai et la lecture du zéro en fréquence² (chiffres) au moment de l'installation sont utilisés pour configurer les coefficients du transducteur dans l'unité de lecture.

Le certificat de test donne également la lecture du zéro d'usine en fréquence² pour une utilisation avec des transducteurs dotés d'une correction de linéarité polynomiale. Pour la correction de linéarité polynomiale, la pression est calculée par l'équation suivante :

$$P = A(R1)^2 + B(R1) + C \text{ (MPa)}$$

où P = pression dans l'unité d'ingénierie

R1 = lecture actuelle en chiffres pendant l'observation

A, B, C = constantes polynomiales

Les constantes polynomiales sont stockées dans la mémoire du modèle EDI-51V pour donner des données corrigées de la linéarité du paramètre en unités d'ingénierie. Pour plus de détails, reportez-vous au manuel d'instructions WI-6002.26 du modèle EDI-51V.

Pour les transducteurs avec une thermistance interchangeable intégrée, le modèle EDI-51V peut également afficher et enregistrer la température du transducteur directement en degrés Celsius. Tout capteur à corde vibrante Encardio-rite, à l'exception du capteur de température, possède une thermistance intégrée pour la mesure de la température, sauf si cela n'est pas spécifiquement requis par le client.

Les lectures stockées peuvent être téléchargées sur un ordinateur hôte à l'aide d'une interface série ou peuvent être imprimées sur n'importe quelle imprimante de texte équipée d'une interface de communication série RS-232C. Les informations de configuration (coefficients d'étalonnage) pour tous les canaux peuvent également être imprimées pour vérification.

L'indicateur de lecture est alimenté par une batterie interne rechargeable scellée sans entretien de 6 V. Une nouvelle batterie complètement chargée fournit près de 60 heures de fonctionnement sur une seule charge. Un chargeur de batterie séparé est fourni avec l'indicateur EDI-51V pour charger la batterie interne à partir du secteur 230 V AC.

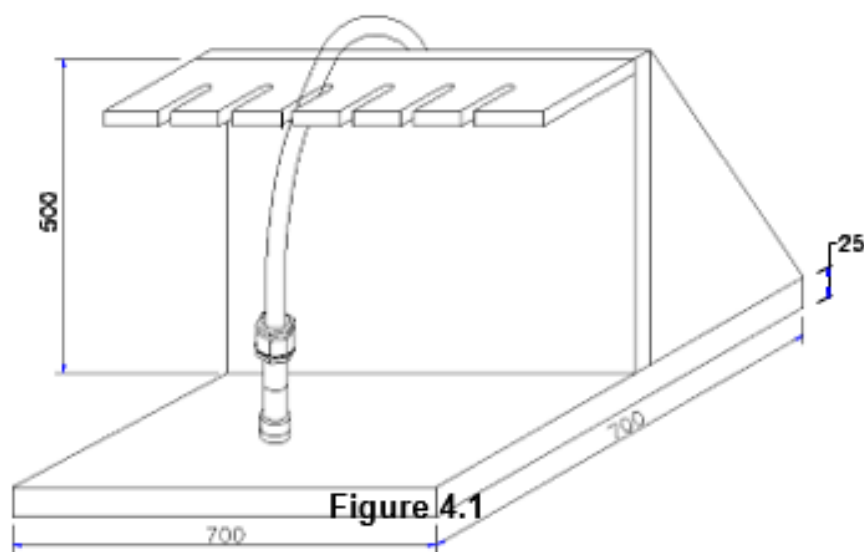
L'indicateur EDI-51V est logé dans un boîtier moulé en résine résistant aux éclaboussures avec des connecteurs résistants aux intempéries pour établir des connexions au transducteur à corde vibrante et au chargeur de batterie.

2.7 Outils et accessoires requis pour l'installation du système vw

Les outils et accessoires suivants sont nécessaires pour une jonction de câbles et une installation correcte du manomètre de soulèvement à corde vibrante (consultez également le manuel de l'utilisateur sur la jonction de câbles - 6002.11) :

- Fer à souder 25 watts
- Colophane 63/37 fil à souder RF-3C, 30 swg
- Produit d'étanchéité pour filetage (Loctite 577 ou équivalent)
- Composé de jonction de câbles (MS 853 et durcisseur MSH 283 - Mahindra Engineering & Chemical Products Ltd.) ou équivalent. Pour des alternatives, reportez-vous à la note à la page 3-3 du manuel de l'utilisateur Encardio-rite « raccordement des câbles des capteurs » 6002.11)
- Acétone (commerciale)
- Clé 23/25 et 30/ et Pince 160 mm
- Boîtier de jonction de câble (voir figure 3.2)
- Scie à métaux avec lame de 300 mm
- Coupe-câble
- Lame chirurgicale avec support
- Pince à dénuder
- Entonnoir verseur.
- Tige en acier inoxydable Ø 5 mm, longueur 150 mm et Spatule
- Coupe-étain rotatif
- Dispositif pour assembler jusqu'à six manomètres de soulèvement (voir figure 4.1)
- Brosse à dents
- Chiffon de nettoyage (non pelucheux)
- Multimètre numérique

- Indicateur numérique portable (EDI-51V)
- Clé à pipe (30 cm)



REMARQUE : Une simple fixation en bois, comme illustré, peut être fabriquée sur place pour un raccordement plus rapide des câbles. Il est également disponible chez Encardio-rite.

2.8 Exemple de certificat d'essai avec capteur électronique

TEST CERTIFICATE

DWT Traceable to standard no. : J082301 T8F 281 TC

Customer :
 P.O.No. :
 Instrument : VW sensor for uplift pressure meter Date : 16.06.2010
 Serial number : XXXXX Temperature : 35°C
 Capacity : 0.5 MPa Atm. Pressure: 0.099 MPa

Input pressure (MPa)	Observed value			Average (Digit)	End Point Fit (MPa)	Poly Fit (MPa)
	Up1 (Digit)	Down (Digit)	Up2 (Digit)			
0.000	6275.8	6276.0	6276.0	6275.9	0.000	0.000
0.100	5914.3	5916.0	5913.4	5913.9	0.101	0.100
0.200	5553.2	5556.0	5552.5	5552.8	0.201	0.200
0.300	5193.6	5196.6	5193.0	5193.3	0.302	0.300
0.400	4836.4	4838.9	4836.0	4836.2	0.401	0.400
0.500	4481.4	4481.4	4479.9	4480.6	0.500	0.500
				Error (%FS)	0.30	0.02

Digit : $f^2 / 1000$
 Linear gage factor (G) : 2.7851E-04 MPa/digit
 (Use gage factor with minus sign with our read out unit Model : EDI-51V)
 Thermal factor(K) : 0.000 MPa/°C
 Polynomial constants :
 A= 1.8523E-09 B= -2.9839E-04 C= 1.7997E+00

Pressure "P" is calculated with the following equation:

Linear : $P(\text{MPa}) = G(R0 - R1) + K(T1 - T0) - (S1 - S0)$

Polynomial : $P(\text{MPa}) = A(R1)^2 + B(R1) + C + K(T1 - T0) - (S1 - S0)$

R1 = current reading & R0 is initial reading in digit.

S1 and T1 = current atmospheric pressure (MPa) and temperature (°C)

Readings at the time of shipment Date 16.6.2010
 f Hz 2505.3
 f² Digit 6276.4
 Temperature °C 35
 Thermistor Ohm 2007
 Atm. pressure MPa 0.099
 Coil resistance Ohm 132

(Zero conditions in the field must be established by recording the reading R0 (digit) along with temperature T0 (°C) and atmospheric pressure S0 (MPa) at the time of installation. If polynomial constants are used, determine value of 'C' as per § 2.6 of user's manual.)

Pin configuration/wiring code:

Red & black : Signal Green & white: Thermistor

Checked by Tested by

3 INSTALLATION DU SYSTÈME DE MESURE DE PRESSION

La disposition typique du manomètre de surpression Bourdon avec ses dispositifs de connexion et son manomètre de surpression à corde vibrante est illustrée respectivement aux figures 2.1 et 3.1. Les tuyaux sont équipés d'une section en T et d'un manomètre Bourdon ou d'un manomètre à corde vibrante pour observer la pression de l'eau peut être installé. Une vanne d'arrêt est incluse sur une jambe du té. Bien que les lectures puissent être prises à tout moment, il est courant de laisser la vanne d'arrêt ouverte et de fermer le système la veille de la prise des lectures. Une fois les lectures effectuées par l'une des méthodes mécaniques ou électroniques, la vanne doit être rouverte. Par conséquent, en plus des pressions de soulèvement existantes, les lectures prises de cette manière indiquent la pression de soulèvement qui peut être atteinte si un ou plusieurs systèmes de drains deviennent inopérants à cause d'un blocage. La vanne d'arrêt peut également être maintenue fermée et ouverte uniquement lorsque la pression de soulèvement augmente.

3.1 Préparation du capteur avant installation

Les instructions suivantes servent à vérifier le capteur de pression de soulèvement à corde vibrante modèle EPU-20V.

3.1.1

Retirez le boîtier du raccord de câble de l'extrémité du câble du capteur. Cela donne accès à la borne à quatre broches. Deux des bornes sont marquées de couleurs rouge et noire. Ceux-ci sont câblés en interne à la bobine de l'ensemble magnétique à l'intérieur du capteur. Les deux autres bornes sont utilisées pour la mesure de la température à l'aide d'une thermistance. Nettoyez les bornes avec une brosse à dents.

REMARQUE : N'utilisez pas d'acétone pour nettoyer les bornes car cela pourrait endommager le joint verre-métal. De l'acétone doit être utilisée pour nettoyer les autres parties du capteur.

3.1.2 VERIFIEZ LE FONCTIONNEMENT DU CAPTEUR COMME SUIT

Pour EPU-20V, la résistance de la bobine mesurée par un multimètre numérique entre les broches rouge et noire, doit se situer entre 120-150 Ohm. Déterminer la résistance à température ambiante à partir du tableau de résistance à la température de la thermistance § 4. Cette résistance doit être approximativement égale à celle entre les broches marquées en vert et en blanc. Par exemple, si la température ambiante est de 25 °C, la résistance serait de 3 000 ohms. La résistance entre n'importe quel plomb et l'armure de protection doit être > 500 M Ohm.

Connectez le capteur à l'unité de lecture portable Encardio-rite modèle EDI-51V et allumez-le. L'écran affichera quelque chose comme : Fréq : 2629,8 Hz

Où le chiffre réel variera en fonction du capteur connecté à l'indicateur.

Pour le manomètre de surpression, la lecture initiale (décalage) en fréquence doit se situer entre 2 250 et 2 650 Hz. Cette lecture initiale sur l'unité de lecture portable doit être stable. Vérifiez si le modèle de capteur EPU-20V réagit aux changements de pression. Une méthode grossière mais simple et très efficace pour vérifier si le capteur réagit aux changements de pression est la suivante :

- Connectez le capteur à l'unité de lecture portable et retirez l'adaptateur BSP ½" du capteur de pression de soulèvement à l'aide d'une clé. Appuyez très doucement sur le diaphragme avec le pouce et vérifiez que la lecture de fréquence sur l'indicateur diminue.
- Ce changement de lecture garantit que la déformation produite par la pression du pouce sur le diaphragme est transmise à l'élément sensible à corde vibrante.
- Déplacer l'affichage de l'unité de lecture sur le mode fréquence². Chaque capteur est fourni avec un certificat d'essai donnant la relation entre la pression appliquée et la sortie. La lecture du zéro en fréquence² indiquée dans le certificat d'essai ne doit pas différer de la lecture du zéro actuelle de plus de 100 (x 10³) divisions après avoir dûment tenu compte des corrections apportées pour la différence de température, de pression barométrique, de hauteur au-dessus du niveau de la mer et de position réelle de la cellule (que ce soit debout ou couché)
- Par exemple dans le certificat d'essai (voir § 2.8), le zéro relevé en fréquence² au moment de l'expédition est 6276 (x 10³ Hz²). Dans le cas où la température et la pression barométrique sont les mêmes au lieu et au moment de l'installation et que le capteur est placé en position couchée, la lecture en fréquence² doit être comprise entre 6176 et 6376 (x 10³ Hz²).

1. Connectez la longueur de câble requise au capteur comme suggéré dans le manuel d'utilisation sur la jonction des câbles - 6002.11.

ATTENTION : Prenez des précautions lors de la manipulation de la pâte à joint de câble et évitez tout contact avec la peau. Les composants époxy ne doivent jamais entrer en contact avec les yeux ou d'autres parties sensibles du corps. Se laver les mains très soigneusement avec du savon immédiatement après la fin du travail.

2. Vérifier à nouveau le fonctionnement du capteur en suivant la procédure décrite au § 3.1.2.

REMARQUE : N'oubliez pas d'ajouter la résistance du câble lors de la vérification de la résistance entre les fils après la jonction du câble. Pour le câble modèle CS 0401, la résistance est de 26 Ohm/km et pour le câble modèle CS 0406, la résistance est de 48 Ohm/km. (multiplier par 2 pour les deux dérivations). Dans le cas où un autre câble est utilisé, effectuez l'addition nécessaire dans la valeur de résistance. Si la résistance indique une valeur infinie ou très élevée, une coupure dans le câble est suspectée. Si la résistance est très faible (<100 Ohm), un court-circuit dans le câble est probable. Remplacez le câble si nécessaire. Enregistrez les lectures initiales, y compris le décalage, la pression barométrique et la température dans le carnet de terrain.

3. Le câble doit être soigneusement marqué avec des marqueurs permanents tous les 5 m à l'aide d'étiquettes en acier inoxydable attachées par un fil en acier inoxydable estampé avec le numéro de capteur approprié. Alternativement, des étiquettes en plastique sont également disponibles. L'identification temporaire est possible en écrivant le numéro de série du capteur, son numéro de code et l'emplacement où il est installé, sur une bande de papier, en plaçant la bande sur le câble et en la recouvrant d'un ruban adhésif en plastique transparent. Une identification permanente est nécessaire pour des connexions correctes dans la boîte de jonction et pour assurer une épissure correcte si le câble est coupé ou cassé.

REMARQUE: Un code simple pour s'en souvenir est « LL-SR ». Plus long (câble) à gauche, plus court (câble) à droite lors de la visualisation des capteurs depuis la salle d'observation

MISE EN GARDE:

Tous les câbles doivent être correctement identifiés en les marquant par des étiquettes de matériau non corrosif comme en acier inoxydable ou en plastique tous les 5 m, à partir du point d'où ils sortent du digue. Suivez la convention Encardio-rite selon laquelle en regardant de l'extrémité du tunnel/tranchée vers le capteur, le câble du capteur le plus éloigné est toujours du côté gauche.

3.2 Installation du manomètre de surpression

La procédure d'installation comprend les étapes suivantes :

1. Un système de tuyauterie est installé à plusieurs endroits dans la galerie d'instrumentation du barrage avec le haut du tuyau se terminant dans la galerie disponible pour l'installation d'un système de mesure de la pression ascendante.
2. Retirer le bouchon sur le tuyau entrant dans la galerie de la fondation et vérifier les filetages.
3. Dans le cas d'un capteur électronique, enregistrez les lectures initiales, y compris l'offset, la pression barométrique et la température dans le carnet de terrain.
4. En cas de jauge de Bourdon, vérifier et enregistrer le décalage, la pression barométrique et la température dans le carnet de terrain
5. Effectuez les connexions tel qu'illustré à la figure 2.1 pour le système mécanique ou selon la figure 3.1 pour le système électronique. Utilisez du Loctite ou du ruban téflon pour les rendre étanches.
6. Pour le système électronique, connectez les fils du câble aux broches de connecteur respectives dans la boîte de jonction, au cas où le même est fourni.

REMARQUE : Pour transmettre les signaux à la salle d'observation à partir de la boîte de jonction, un câble rempli de gelée à 10 conducteurs (5 paires) ou 20 conducteurs (10 paires), normalisé par Encardio-rite, peut être utilisé.

4 MESURE DE LA TEMPÉRATURE

4.1 Thermistance - corrélation résistance à la température

Type de thermistance Dale 1C3001-B3

Équation de résistance à la température $T = 1/[A + B(\ln R) + C(\ln R)^3] - 273.2$ °C

où T = température en °C

LnR = Log naturel de la résistance de la thermistance

A = 1.4051×10^{-3}

$$B = 2,369 \times 10^{-4}$$

$$C = 1,019 \times 10^{-7}$$

Ohm	Temp. °C	Ohm	Temp. °C	Ohm	Temp. °C
201.1k	-50	16.60K	-10	2417	+30
187.3K	-49	15.72K	-9	2317	31
174.5K	-48	14.90K	-8	2221	32
162.7K	-47	14.12K	-7	2130	33
151.7K	-46	13.39k	-6	2042	34
141.6K	-45	12.70K	-5	1959	35
132.2K	-44	12.05K	-4	1880	36
123.5K	-43	11.44K	-3	1805	37
115.4K	-12	10.86K	-2	1733	38
107.9K	-41	10.31K	-1	1664	39
101.0K	-40	9796	0	1598	40
94.48K	-39	9310	+1	1535	41
88.46K	-38	8851	2	1475	42
82.87K	-37	8417	3	1418	43
77.66K	-36	8006	4	1363	44
72.81K	-35	7618	5	1310	45
68.30K	-34	7252	6	1260	46
64.09K	-33	6905	7	1212	47
60.17K	-32	6576	8	1167	48
56.51K	-31	6265	9	1123	49
53.10K	-30	5971	10	1081	50
49.91K	-29	5692	11	1040	51
46.94K	-28	5427	12	1002	52
44.16K	-27	5177	13	965.0	53
41.56k	-26	4939	14	929.6	54
39.13K	-25	4714	15	895.8	55
36.86K	-24	4500	16	863.3	56
34.73K	-23	4297	17	832.2	57
32.74K	-22	4105	18	802.3	58
30.87K	-21	3922	19	773.7	59
29.13K	-20	3748	20	746.3	60
27.49K	-19	3583	21	719.9	61
25.95K	-18	3426	22	694.7	62
24.51K	-17	3277	23	670.4	63
23.16K	-16	3135	24	647.1	64
21.89K	-15	3000	25	624.7	65
20.70K	-14	2872	26	603.3	66
19.58K	-13	2750	27	582.6	67
18.52K	-12	2633	28	562.8	68
17.53K	-11	2523	29	525.4	70

5 GARANTIE

La Société garantit ses produits contre les défauts de fabrication ou de matériel pendant une période de 12 mois à compter de la date de réception ou de 13 mois à compter de la date d'expédition de l'usine, selon la première éventualité. La garantie est cependant nulle si le produit montre des signes d'altération ou montre des signes de dommages dus à une chaleur excessive, à l'humidité, à la corrosion, aux vibrations ou à une utilisation, une application, des spécifications ou d'autres conditions de fonctionnement non sous le contrôle d'Encardio-rite. La garantie est limitée à la réparation/au remplacement gratuit du produit/des pièces présentant des défauts de fabrication uniquement et ne couvre pas les produits/pièces usés en raison de l'usure normale ou endommagés en raison d'une mauvaise manipulation ou d'une mauvaise installation. Cela inclut les fusibles et les batteries

Si l'un des produits ne fonctionne pas ou ne fonctionne pas correctement, il doit être retourné en port payé à l'usine pour notre évaluation. S'il s'avère défectueux, il sera remplacé/réparé gratuitement.

Une gamme d'instruments techniques/scientifiques est fabriquée par Encardio-rite, dont l'utilisation inappropriée est potentiellement dangereuse. Seul du personnel qualifié doit installer ou utiliser les instruments. Le personnel d'installation doit avoir une expérience des bonnes pratiques d'installation car les complexités impliquées dans l'installation sont telles que même si une seule exigence essentielle mais apparemment mineure est ignorée ou négligée, l'instrument le plus fiable sera rendu inutile.

La garantie est limitée à ce qui est indiqué ici. Encardio-rite n'est pas responsable des dommages indirects subis par l'utilisateur. Il n'y a aucune autre garantie, expresse ou implicite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties implicites de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Encardio-rite n'est pas responsable des dommages ou pertes directs, indirects, accidentels, spéciaux ou consécutifs causés à d'autres équipements ou personnes que l'acheteur pourrait subir à la suite de l'installation ou de l'utilisation du produit. Le seul recours de l'acheteur pour toute violation de cet accord ou de toute garantie par Encardio-rite ne doit pas dépasser le prix d'achat payé par l'acheteur à Encardio-rite. Encardio-rite ne remboursera en aucun cas le demandeur pour les pertes subies lors du retrait et/ou de la réinstallation de l'équipement.

Beaucoup d'efforts ont été faits et des précautions d'exactitude ont été prises dans la préparation des manuels d'instructions et des logiciels. Cependant, les meilleurs manuels d'instructions et logiciels ne peuvent pas fournir toutes les conditions sur le terrain susceptibles d'affecter les performances du produit. Encardio-rite n'assume aucune responsabilité pour les omissions ou erreurs qui peuvent apparaître ni n'assume la responsabilité pour tout dommage ou perte résultant de l'utilisation des produits Encardio-rite conformément aux informations contenues dans les manuels ou les logiciels.

Les produits décrits dans les catalogues d'Encardio-rite sont susceptibles d'être modifiés et améliorés en fonction des développements ultérieurs. Encardio-rite se réserve le droit de modifier, changer ou améliorer les produits, de les interrompre ou d'en ajouter de nouveaux sans préavis.