

**RETURN BIDS TO:**  
**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**  
**Bid Receiving Public Works and Government  
Services Canada/Réception des soumissions  
Travaux publics et Services gouvernementaux  
Canada**  
**Pacific Region**  
**401 - 1230 Government Street**  
**Victoria, B.C.**  
**V8W 3X4**  
**Bid Fax: (250) 363-3344**

## REQUEST FOR PROPOSAL DEMANDE DE PROPOSITION

**Proposal To: Public Works and Government  
Services Canada**

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods, services, and construction listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefor.

**Proposition aux: Travaux Publics et Services  
Gouvernementaux Canada**

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens, services et construction énumérés ici sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

**Comments - Commentaires**

|   |   |
|---|---|
| <b>Title - Sujet</b><br>UNITÉ DE SOUS-STATION DE 25 KV  |   |
| <b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b><br>F1700-130664/A  | <b>Date</b><br>2014-01-13   |
| <b>Client Reference No. - N° de référence du client</b><br>F1700-130664   |   |
| <b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b><br>PW-\$VIC-211-6407  |   |
| <b>File No. - N° de dossier</b><br>VIC-3-36189 (211)  | <b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>                                    |
| <b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin</b><br><b>at - à 02:00 PM</b><br><b>on - le 2014-02-24</b>  | <b>Time Zone</b><br><b>Fuseau horaire</b><br>Pacific Standard Time<br>PST |
| <b>F.O.B. - F.A.B.</b><br><b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>   |   |
| <b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b><br>Park, Isabell  | <b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b><br>vic211                              |
| <b>Telephone No. - N° de téléphone</b><br>(250) 363-3981 ( )  | <b>FAX No. - N° de FAX</b><br>( ) -                                       |
| <b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b><br><b>Destination - des biens, services et construction:</b><br><br>Specified Herein<br>Précisé dans les présentes |   |

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

**Vendor/Firm Name and Address**

**Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur**

**Issuing Office - Bureau de distribution**

Public Works and Government Services Canada - Pacific  
Region  
401 - 1230 Government Street  
Victoria, B. C.  
V8W 3X4

|  |  |
|--|--|
| <b>Delivery Required - Livraison exigée</b><br>See Herein  | <b>Delivery Offered - Livraison proposée</b> |
| <b>Vendor/Firm Name and Address</b><br><b>Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur</b>   |  |
| <b>Telephone No. - N° de téléphone</b><br><b>Facsimile No. - N° de télécopieur</b>   |  |
| <b>Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm</b><br><b>(type or print)</b><br><b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/<br/>de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b> |  |
| <b>Signature</b>   | <b>Date</b>                                  |

Solicitation No. - N° de l'invitation

F1700-130664/A

Amd. No. - N° de la modif.

File No. - N° du dossier

VIC-3-36189

Buyer ID - Id de l'acheteur

vic211

Client Ref. No. - N° de réf. du client

F1700-130664

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

---

## PARTIE 1 - RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

### 1. Exigences relatives à la sécurité

Ce besoin ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

### 2. Besoin

Le besoin est décrit en détail à l'article 2 des clauses du contrat éventuel.

### 3. Compte rendu

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les 15 jours ouvrables, suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

## PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

### 1. Instructions, clauses et conditions uniformisées

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le [Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat](https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat) (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent.

Le document 2003 (2013-06-01) Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

### 2. Présentation des soumissions

Les soumissions doivent être présentées uniquement au Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions.

#### 2.1 Améliorations apportées aux besoins pendant la demande de soumissions

Les soumissionnaires qui estiment qu'ils peuvent améliorer, techniquement ou technologiquement, le devis descriptif ou l'énoncé des travaux contenus dans la demande de soumissions, sont invités à fournir des suggestions par écrit à l'autorité contractante identifiée dans la demande de soumissions. Les soumissionnaires doivent indiquer clairement les améliorations suggérées et les motifs qui les justifient. Les suggestions, qui ne restreignent pas la concurrence ou qui ne favorisent pas un soumissionnaire en particulier, seront examinées à la condition qu'elles parviennent à l'autorité contractante au plus tard 15 jours civils avant la date de clôture de la demande de soumissions. Le Canada aura le droit d'accepter ou de rejeter n'importe quelle ou la totalité des suggestions proposées.

### 3. Demandes de renseignements - en période de soumission

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins 15 jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permettrait pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

#### **4. Lois applicables**

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur en Colombie-Britannique, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

### **PARTIE 3 - INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS**

#### **1. Instructions pour la préparation des soumissions**

Le Canada demande que les soumissionnaires fournissent leur soumission en sections distinctes, comme suit :

- Section I : Soumission technique (1 copies papier)
- Section II : Soumission financière (1 copies papier)
- Section III : Attestations (1 copies papier)

Les prix doivent figurer dans la soumission financière seulement. Aucun prix ne doit être indiqué dans une autre section de la soumission.

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-après pour préparer leur soumission.

- a) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm);
- b) utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la demande de soumissions.

En avril 2006, le Canada a approuvé une politique exigeant que les agences et ministères fédéraux prennent les mesures nécessaires pour incorporer les facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement [Politique d'achats écologiques](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html) (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html>). Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires devraient :

- 1) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm) contenant des fibres certifiées provenant d'un aménagement forestier durable et contenant au moins 30 % de matières recyclées; et
- 2) utiliser un format qui respecte l'environnement: impression noir et blanc, recto-verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ni reliure à anneaux.

**Section I : Soumission technique**

Dans leur soumission technique, les soumissionnaires devraient expliquer et démontrer comment ils entendent répondre aux exigences et comment ils réaliseront les travaux.

**Section II : Soumission financière**

Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière en conformité avec la base de paiement. Le montant total de la taxe sur les produits et les services (TPS) ou de la taxe sur la vente harmonisée (TVH), s'il y a lieu, doit être indiqué séparément.

**1.1 Fluctuation du taux de change**

Le besoin ne prévoit aucune protection relative à la fluctuation du taux de change. Aucune demande de protection contre la fluctuation du taux de change ne sera prise en considération. Toute soumission incluant une disposition en ce sens sera déclarée non recevable.

**Section III : Attestations**

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations exigées à la Partie 5.

**PARTIE 4 - PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION**

**1. Procédures d'évaluation**

- a) Les soumissions reçues seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques et financiers.
- b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

**1.1 Évaluation technique**

**1.1.1 Critères techniques obligatoires**

Voir l'annexe C

**1.2 Évaluation financière**

- 1. Le prix de la soumission doit être évalué en dollars canadiens, taxe sur les produits et services ou taxe de vente harmonisée en sus, DDP à destination Incoterms 2000, et droits de douane canadiens et taxes d'accise inclus.
- 2. Les soumissions présentées en devises étrangères seront converties en dollars canadiens pour les besoins de l'évaluation. Les conversions sont basées sur le taux établi à midi par la Banque du Canada (<http://www.bankofcanada.ca/en/rates/exchform.html>) en vigueur à la date de clôture de la demande de soumissions sera utilisé comme facteur de conversion pour les offres présentées en devises étrangères.

**2. Méthode de sélection**

**2.1 Méthode de sélection - critères techniques obligatoires**

Une soumission doit respecter les exigences de la demande de soumissions et satisfaire à tous les critères d'évaluation techniques obligatoires pour être déclarée recevable. La soumission recevable avec le prix évalué le plus bas sera recommandée pour attribution d'un contrat.

**PARTIE 5 - ATTESTATIONS**

Pour qu'un contrat leur soit attribué, les soumissionnaires doivent fournir les attestations exigées et la documentation connexe. Le Canada déclarera une soumission non recevable si les

attestations exigées et la documentation connexe ne sont pas remplies et fournies tel que demandé.

Le Canada pourra vérifier l'authenticité des attestations fournies par les soumissionnaires durant la période d'évaluation des soumissions (avant l'attribution d'un contrat) et après l'attribution du contrat. L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour s'assurer que les soumissionnaires respectent les attestations avant l'attribution d'un contrat. La soumission sera déclarée non recevable si on constate que le soumissionnaire a fait de fausses déclarations, sciemment ou non. Le défaut de respecter les attestations, de fournir la documentation connexe ou de donner suite à la demande de renseignements supplémentaires de l'autorité contractante aura pour conséquence que la soumission sera déclarée non recevable.

## **1. Attestations obligatoires préalables à l'attribution du contrat**

### **1.1 Code de conduite et attestations - documentation connexe**

En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire et ses affiliés respectent les dispositions stipulées à l'article 01 Code de conduite et attestations - soumission, des instructions uniformisées 2003. La documentation connexe requise à cet égard, assistera le Canada à confirmer que les attestations sont véridiques.

## **PARTIE 6 - CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT**

### **1. Exigences relatives à la sécurité**

Ce besoin ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

### **2. Besoin**

L'entrepreneur doit fournir les articles décrits à l'annexe « C », Section 26 11 13.01 - Unité de sous-station de 25 kV.

### **3. Clauses et conditions uniformisées**

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre, sont reproduites dans le [Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat](https://ccua-sacc.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pub/acho-fra.jsp) (<https://ccua-sacc.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pub/acho-fra.jsp>) achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

#### **3.1 Conditions générales**

2010A (2013-04-25), Conditions générales - biens (complexité moyenne) s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

## **4. Durée du contrat**

### **4.1 Date de livraison**

Tous les biens livrables doivent être reçus au plus tard le \_\_\_\_\_ (*insérer la date*).

## **5. Responsables**

### **5.1 Autorité contractante**

L'autorité contractante pour le contrat est :

**Isabell (Ji-Yon) Park**

Supply Specialist | Spécialiste de l'approvisionnement

Public Works and Government Services Canada | Travaux publics et Services Gouvernementaux Canada

Pacific Region | Région du Pacifique

Acquisitions-Victoria | Approvisionnements - Victoria

## **F1007-120380/A**

401-1230 Government Street | 401-1230 Rue Government  
Victoria, B.C (C.-B.) V8W3X4  
Telephone | Téléphone: (250) 363-3981  
Facsimile | Télécopier: (250) 363-0395  
Email | Courriel: ji-yonisabell.park@pwgsc-tpsgc.gc.ca

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat, et toute modification doit être autorisée, par écrit par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus suite à des demandes ou des instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

### **5.2 Chargé de projet**

Le chargé de projet pour le contrat est :

Le chargé de projet représente le ministère ou l'organisme pour lequel les travaux sont exécutés en vertu du contrat. Il est responsable de toutes les questions liées au contenu technique des travaux prévus dans le contrat. On peut discuter des questions techniques avec le chargé de projet; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser les changements à apporter à l'énoncé des travaux. De tels changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification de contrat émise par l'autorité contractante.

### **5.3 Représentant de l'entrepreneur**

Nom: \_\_\_\_\_

Organisation: \_\_\_\_\_

Téléphone no.: \_\_\_\_\_

Télécopie no.: \_\_\_\_\_

Courriel: \_\_\_\_\_

## **6. Paiement**

### **6.1 Base de paiement**

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé un prix ferme précisé(s) dans le contrat, selon un montant total de \_\_\_\_\_ \$ (insérer le montant au moment de l'attribution du contrat). Les droits de douane sont inclus et la taxe sur les produits et services ou la taxe de vente harmonisée est en sus, s'il y a lieu.

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour tout changement à la conception, toute modification ou interprétation des travaux, à moins que ces changements à la conception, ces modifications ou ces interprétations n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant d'être intégrés aux travaux.

### **6.2 Paiement multiples**

Le Canada paiera l'entrepreneur lorsque des unités auront été complétées et livrées conformément aux dispositions de paiement du contrat si :

- a. une facture exacte et complète ainsi que tout autre document exigé par le contrat ont été soumis conformément aux instructions de facturation prévues au contrat;
- b. tous ces documents ont été vérifiés par le Canada;
- c. les travaux livrés ont été acceptés par le Canada.

### **6.3 T1204 - demande directe du ministère client**

1. Conformément à l'alinéa 221 (1)(d) de la *Loi de l'impôt sur le revenu*, L.R. 1985, ch. 1, (5<sup>e</sup> suppl.), les ministères et organismes sont tenus de déclarer à l'aide du feuillet T1204, Paiements contractuels de services du gouvernement, les paiements versés aux entrepreneurs en vertu de contrats de services pertinents (y compris les contrats comprenant à la fois des biens et des services).
2. Afin de permettre aux ministères et organismes de se conformer à cette exigence, à la demande du Canada, l'entrepreneur doit fournir son numéro d'entreprise ou son numéro d'assurance sociale, selon le cas. (Les demandes peuvent être faites par lettre d'appel générale aux entrepreneurs, par écrit ou par téléphone.)

## **7. Instructions relatives à la facturation**

1. L'entrepreneur doit soumettre ses factures conformément à l'article intitulé « Présentation des factures » des conditions générales. Les factures ne doivent pas être soumises avant que tous les travaux identifiés sur la facture soient complétés.
2. Les factures doivent être distribuées comme suit:
  - a) L'original et un (1) exemplaire doivent être envoyés à l'adresse qui apparaît à la page 1 du contrat pour attestation et paiement.
  - b) Un (1) exemplaire doit être envoyé à l'autorité contractante identifiée sous l'article intitulé « Responsables » du contrat.

## **8. Attestations**

### **8.1 Conformité**

Le respect des attestations et documentation connexe fournies par l'entrepreneur avec sa soumission est une condition du contrat et pourra faire l'objet d'une vérification par le Canada pendant la durée du contrat. En cas de manquement à toute déclaration de la part de l'entrepreneur, à fournir la documentation connexe ou encore si on constate que les attestations qu'il a fournies avec sa soumission comprennent de fausses déclarations, faites sciemment ou non, le Canada aura le droit de résilier le contrat pour manquement conformément aux dispositions du contrat en la matière.

## **9. Lois applicables**

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur (*insérer le nom de la province ou du territoire précisé par le soumissionnaire dans sa soumission, s'il y a lieu*), et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

## **10. Ordre de priorité des documents**

En cas d'incompatibilité entre le libellé des textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui l'emporte sur celui de tout autre document qui figure plus bas sur ladite liste.

- a) les articles de la convention;
- b) les conditions générales supplémentaires 2010A (2013-04-25), Conditions générales - biens (complexité moyenne);
- c) Annexe A, Besoin;
- d) la soumission de l'entrepreneur en date du \_\_\_\_\_ (*inscrire la date de la soumission*).

## **11. Assurances**

L'entrepreneur est responsable de décider s'il doit s'assurer pour remplir ses obligations en vertu du contrat et pour se conformer aux lois applicables. Toute assurance souscrite ou maintenue



**F1007-120380/A**

par l'entrepreneur est à sa charge ainsi que pour son bénéfice et sa protection. Elle ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité en vertu du contrat, ni ne la diminue.

## Annexe A - Sommaire des travaux

### 1.1 CONTEXTE

- .1 Le transformateur actuellement en service à l'écloserie de la rivière Conuma doit être remplacé. Le système actuel fonctionne avec un transformateur unique pour abaisser la tension de 138 kV directement à 600 V. En raison de l'indisponibilité d'un transformateur de remplacement direct, Pêches et Océans Canada a acheté un transformateur de 138 kV/25 kV d'une capacité de 4 MVA, qui est actuellement entreposé en attendant d'être installé. Afin d'atteindre les 600 V requis, une nouvelle unité de sous-station de 25 kV/600 V est également nécessaire. Ce contrat porte sur la fourniture de cette unité de sous-station seulement et les services d'installation sont compris de façon optionnelle.

### 1.2 EMPLACEMENT

- .1 L'écloserie de la rivière Conuma se trouve à l'embouchure du bras de mer Tlupana, près de la baie Nootka sur la côte Ouest de l'île de Vancouver en Colombie-Britannique. L'écloserie se trouve à environ 45 minutes du village de Gold River. Il est possible d'y accéder par la route 28, entre Campbell River et Gold River, puis en franchissant 38 km sur Head Bay Forestry Road, vers Tahsis.

### 1.3 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 La portée des travaux correspond aux spécifications et aux dessins annexés.

### 1.4 DÉBUT ET FIN

- .1 L'entrepreneur commencera les travaux immédiatement après l'attribution du contrat. L'équipement doit être sur place, ou accessible aux fins d'inspection le 31 mars 2014 ou avant. Un calendrier d'exécution et le barème des prix doivent être fournis.

### 1.5 DESSINS

- .1 Les détails des travaux figurent dans les dessins du MPO. Voici une liste des dessins qui sont annexés au présent devis et en font partie :

| N° DE DOSSIER DE DESSIN | TITRE  |
|-------------------------|--|
| E01                     | Schéma unifilaire proposé pour la nouvelle sous-station et les mises à niveau des systèmes de distribution |

- 2 Les dessins ci-dessus doivent être accompagnés des dessins d'atelier du fabricant.
- 3 Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur doit examiner tous les dessins et doit aviser l'ingénieur de toute erreur, divergence ou incohérence apparente afin que celui-ci puisse donner des précisions sur la conception.

- .4 L'entrepreneur doit aussi aviser l'ingénieur de toute divergence ou incohérence apparente entre les dessins et les spécifications afin que celui-ci puisse donner des précisions sur l'intention du contrat.

#### 1.6 INSPECTION DU SITE

- .1 Il n'y aura pas de réunion officielle sur le site avant l'attribution du contrat.

#### 1.7 MESURES ET PAIEMENT

Les quantités indiquées dans le barème des prix servent uniquement aux fins de comparaison. Un paiement sera versé uniquement pour les quantités évaluées sur place et autorisées par l'ingénieur. Il n'y a aucune garantie que les quantités réelles correspondent de quelque façon que ce soit aux quantités indiquées. Les offres et le paiement pour les travaux exécutés par l'entrepreneur feront l'objet d'un prix unitaire inscrit dans le barème, que les quantités augmentent ou diminuent. Les travaux peuvent se terminer ou se prolonger à la discrétion de l'ingénieur.

- .1 Le paiement sera fondé sur les prix inscrits dans le barème des prix ci-joint.
- .2 En cas de prix forfaitaire, un paiement partiel est versé en fonction de l'évaluation faite par le représentant de Pêches et Océans Canada concernant les travaux accomplis au moment du paiement.
- .3 S'il s'agit d'un prix unitaire, le paiement est versé pour l'article commandé dans le barème des prix. Il faut présenter des factures qui énumèrent les différents articles dans le barème des prix et qui indiquent une ventilation du temps et des prix unitaires.

## Annexe B - Barème des prix contractuels

|   | COÛT      |
|---|-----------|
| Station secondaire  | \$        |
| Services d'entretien  | \$        |
| Garantie  | \$        |
| Plans conformes à l'exécution                                 | \$        |
| Démarrage sur place, mise en service et services de formation | \$        |
|   | \$        |
|   | \$        |
| <b>Total (TPS non comprise)</b>                               | <b>\$</b> |

| Calendrier d'exécution             | DATE |
|------------------------------------|------|
| Fabricant de la station secondaire |      |
| Livraison sur place                |      |
|                                    |      |



## **ANNEXE C - SECTION 26 11 13.01**

### **UNITÉ DE SOUS-STATION DE 25 kV**

## **PART 1 – GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 Le présent devis porte sur la conception, la fourniture et l'essai d'une unité de sous-station comprenant un transformateur d'alimentation immergé dans un liquide avec facteur K ( $k = 11$ ) de 500 kVA, un interrupteur coupe-charge, des disjoncteurs et des transformateurs destinés aux instruments. Les références et le contenu du présent document s'appliquent à tout le matériel électrique extérieur haute tension monté en surface qui sera installé à l'extérieur dans les chantiers des sous-stations. Les types de terminaisons sont également décrits dans le présent document.
- .2 L'objectif des lignes directrices du présent devis est de veiller à ce que le système d'alimentation électrique soit conçu pour être économique, sécuritaire, fiable et facile d'entretien.

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Les éléments suivants constituent le système dont il est question tout au long du présent document :
  - .1 Une sous-station en surface résistant à l'altération, avec un transformateur et un appareillage de connexion assemblés en tant que pièces d'équipement distinctes.
  - .2 La sous-station est utilisée pour alimenter le réseau de 600 V de l'écloserie de Conuma à partir du réseau de 25 kV. Il n'est pas prévu que la sous-station soit utilisée pour mettre en parallèle les deux réseaux et des procédures d'exploitation strictes seront mises en place pour éviter cette situation.
  - .3 La sous-station doit être équipée d'interrupteurs généraux de 25 kV et de 600 V, de disjoncteurs, de transformateurs de puissance de commande, de transformateurs de courant et d'une protection contre les surintensités.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Généralités
  - .1 BC Hydro : Doit se conformer aux règles et aux règlements de la BCSA, du code de l'électricité de Colombie-Britannique et des autres organismes de réglementation compétents sur le site.
  - .2 Normes de distribution de BC Hydro – Requirements for Customer-Owned Primary Services Supplied at 4kV to 35kV – Primary Guide.
  - .3 Norme CSA C22.1 (Code canadien de l'électricité, Première partie), règle 36-202, Caractéristiques nominales, paragraphe (b) : Le type et les caractéristiques nominales des disjoncteurs, des fusibles et des interrupteurs, y compris le réglage pour le déclenchement des disjoncteurs et le pouvoir de coupure des dispositifs de protection contre les surintensités, doivent être conformes aux exigences du distributeur d'électricité.

- .2 Association canadienne de normalisation (CSA) :
  - .1 CAN/CSA C88 Transformateurs de puissance et bobines d'inductance;
  - .2 CAN/CSA-C227.4-06 (R2011) – Transformateurs de distribution triphasés sur socle, avec connecteurs haute tension isolés amovibles;
  - .3 CAN/CSA-C802.3-01 (R2012) – Pertes maximales pour les transformateurs de puissance;
  - .4 CAN/CSA-C22.2 n° 31-10, Switchgear Assemblies;
  - .5 CSA C22.2 n° 58-M1989 (R2010), Interrupteurs d'isolement haute tension;
  - .6 Norme CSA C13 Transformateurs de mesure;
  - .7 Norme CSA C50 Huiles isolantes électriques pour transformateurs et matériels de coupure.
- .3 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC) :
  - .1 B6-1 Insulating Mineral Oil for New Electrical Apparatus;
  - .2 GL-1-2 Traversées des transformateurs de puissance et des bobines d'inductance;
  - .3 L10-1 Load-Tap-Changing Paralleling Schemes;
  - .4 L13-1 Dielectric Tests and Test Procedures for Power Transformers;
  - .5 L14-1 Liquid Level Indicators for Power Transformers;
  - .6 L15-1 Temperature Indicators for Power Transformers.
- .4 IEEE et American National Standards Institute (ANSI) :
  - .1 IEEE C37.04 Standard Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers
  - .2 IEEE C37.06 Standard for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis – Preferred Ratings and Related Required Capabilities for Voltages Above 1000V
  - .3 IEEE C37.09 Standard Test Procedure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis – Amendment 2: To Change the Description of Transient Recovery Voltage for Harmonization with IEC 62271-100
  - .4 IEEE C37.20.2 Standard for Metal-Clad Switchgear
  - .5 IEEE C37.20.3 Standard for Metal-Enclosed Interrupter Switchgear
  - .6 IEEE C37.30.1 Standard Requirements for AC High-Voltage Air Switches Rated Above 1000V
  - .7 IEEE C37.90 Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electrical Power Apparatus.
  - .8 IEEE C37.90.1 IEEE Standard for Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electrical Power Apparatus.
  - .9 IEEE C57.19.00 Standard General Requirements and Test Procedures for Power Apparatus Bushings.
  - .10 IEEE C57.19.100 Guide for Application of Power Apparatus Bushings.
  - .11 IEEE C62.11 Standard for Metal-Oxide Surge Arrester for AC Power Circuits (> 1kV)
  - .12 IEEE C57.13 Standard Requirements for Instrument Transformers
  - .13 IEEE C57.12.01 General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers, Including Those with Solid-Cast and/or Resin Encapsulated Windings.
  - .14 ANSI/NETA ATS-2009 Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and Systems.
  - .15 IEEE C57.12.00 Standard for General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
  - .16 IEEE C57.12.01 General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers, Including Those with Solid-Cast and/or Resin Encapsulated Windings.

- .17 IEEE C57.12.90 Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- .18 ANSI C57.12.29 American National Standard for Switchgear and Transformers—Pad- Mounted Equipment—Enclosure Integrity for Coastal Environments
- .19 Norme IEEE C57.12.28 Standard for Pad-Mounted Equipment—Enclosure Integrity
- .20 Norme IEEE C37.20.2 Standard for Metal-Clad Switchgear
- .21 Norme IEEE C37.30.1 Standard Requirements for AC High-Voltage Air Switches Rated Above 1000V
- .22 IEEE C57.12.90 Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- .23 IEEE C57.12.28 Pad-Mounted Equipment - Enclosure Integrity.
- .24 IEEE 386 Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems above 600 V.

Tout équipement et matériel dont la tension nominale est égale ou inférieure à 600 volts doit comporter une étiquette de la CSA. L'équipement et le matériel dont la tension nominale est supérieure à 600 volts doivent être fournis avec des données justificatives visant à prouver la conformité avec l'une des normes mentionnées ci-dessus.

Les transformateurs de distribution vont de 300 à 500 KVA et les transformateurs d'alimentation sont supérieurs à 500 KVA comme il est défini dans les normes de l'IEEE. 141-1993 (Red Book).

#### **1.4 MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRE**

- .1 Inclure :
  - .1 Fusibles :
    - .1 3 fusibles de rechange pour chaque type d'une valeur supérieure à 600 A.
    - .2 6 fusibles de rechange pour chaque type d'une valeur atteignant 600 A.
  - .2 Parafoudres :
    - .1 1 parafoudre de rechange pour chaque type.
  - .3 Relais auxiliaires
    - .1 3 relais de rechange pour chaque type.

#### **1.5 CONDITIONS GÉNÉRALES**

- .1 Ordre de priorité
  - .1 Le présent devis offre des renseignements supplémentaires sur les codes, les normes et les dessins réglementaires. L'exigence la plus stricte doit être suivie en cas de divergence.

En aucun cas les dessins présentés dans le présent devis ne doivent être interprétés comme réduisant les exigences des codes et des normes réglementaires.

Toute exception ou tout écart devra être défini et soumis en même temps que la soumission.
- .2 Documentation
  - .1 Les éléments suivants correspondent à des exigences importantes en matière de documentation et doivent être respectés, dans la mesure du possible :
    - .1 Les dessins doivent être soumis au propriétaire aux fins d'approbation avant la fabrication de l'équipement.



- .2 Il est préférable que toute la documentation du fournisseur soit fournie au format électronique PDF comme il est indiqué dans le document de demande de prix.
- .3 Les unités de mesure doivent être en mesures impériales accompagnées d'unités SI entre parenthèses.

## **1.6 EMPLACEMENT DU SITE ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES**

- .1 Emplacement – à l'embouchure du bras de mer Tlupana, près de la baie Nootka sur la côte Ouest de l'île de Vancouver en Colombie-Britannique, au Canada.
- .2 Température quotidienne moyenne 10 °C
- .3 Température quotidienne maximale historique 32 °C
- .4 Température quotidienne minimale historique -10 °C (c.-à-d. 10 °C en dessous de zéro)
- .5 Précipitations annuelles moyennes 271 mm
- .6 Précipitations quotidiennes maximales historiques 211 mm
- .7 Chutes de neige annuelles moyennes < 2 cm
- .8 Chutes de neige quotidiennes maximales historiques 27 cm
- .9 Géographie Côte maritime
- .10 Élévation < 1 000 m

## **PART 2 – PRODUITS**

### **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES RELATIVES AU PRODUIT**

- .1 Certaines exigences générales ont été définies pour le projet décrit dans le présent document. Les exigences concernant plusieurs devis sont numérotées tout au long du présent document pour faciliter les renvois au cas où une discussion serait nécessaire. Les exigences générales relatives à la portée peuvent être résumées de la façon suivante :
  - .1 L'intégrité de l'enceinte du réservoir et de l'armoire doit répondre aux exigences de résistance à l'altération indiquées dans la norme ANSI C57.12.28 ou la norme équivalente du CSA.
  - .2 L'ensemble de la sous-station doit être résister à l'altération de l'extérieur. Toutes les portes doivent être équipées de morillons verrouillables par cadenas résistant à l'altération en plus de nécessiter un outil spécial pour leur ouverture (une douille cinq pans, par exemple).
  - .3 Aucun dispositif ou accessoire auxiliaire externe exposé au vandalisme ou à une altération n'est permis. Ces dispositifs requis doivent être montés derrière les portes résistant à l'altération.
  - .4 Montage en surface, à l'extérieur, adapté au montage sur un socle de béton.
  - .5 Compartiments basse tension et haute tension équipés de portes individuelles et devant être séparés par des barrières métalliques, ou selon les indications des sections de l'équipement individuel.

- .6 Inclure un ensemble complet de rechange de chaque type de fusible, notamment des fusibles de commande.
- .7 Les étiquettes descriptives et les plaques signalétiques doivent être gravées de façon permanente et fixées mécaniquement.
- .8 Offrir une garantie de deux ans. (Cinq ans sur les revêtements).

## **2.2 EXIGENCES DE CONCEPTION RELATIVES AUX TRAVERSÉES ET AUX ISOLATEURS DESTINÉS AUX APPAREILS EXTÉRIEURS**

- .1 Espace d'air – toutes les traversées et tous les isolateurs doivent présenter un espace d'air suffisant pour leur garantir un fonctionnement fiable dans un environnement côtier exposé au sel marin.
- .2 Niveau de contamination – au minimum, toutes les traversées et tous les isolateurs doivent être conçus pour un niveau de contamination élevé (« heavy »), conformément à la norme IEEE C57.19.100 – Guide for Application of Power Apparatus Bushings, tableau 1.

## **2.3 EXIGENCES DE CONCEPTION DE L'INTERRUPTEUR COUPE-CHARGE**

- .1 Les éléments suivants constituent les exigences de conception de l'interrupteur coupe-charge :
  - .1 Tension nominale – adapté à une tension de ligne triphasée à 4 fils de 25 kV et 60 Hz.
  - .2 Courant nominal – tel que requis en fonction du site et des normes.
  - .3 TTC – égale ou supérieure à 150 kV.
  - .4 Interrupteur
    - .1 L'interrupteur doit être isolé à l'air.
    - .2 Les lames de l'interrupteur coupe-charge doivent être motorisées et être à commande simultanée. Les lames doivent être ouvertes et fermées par l'intermédiaire d'une commande motorisée ou d'une poignée de commande extérieure. L'alimentation de la commande motorisée doit correspondre à un courant de 120 V (côté demande) monophasé et 60 Hz (provenant d'autres sources).
- .5 Boîtier
  - .1 Sur socle, entrée du câble par le fond, connexion par le dessus de la traversée.
  - .2 Le boîtier doit être placé dans une enveloppe métallique et être adapté à un appareillage à haute tension.
  - .3 Le boîtier doit être fabriqué de façon à satisfaire aux exigences sismiques de la surface du site.
  - .4 Filtres extérieurs, ventilés et munis de joints en toile d'acier inoxydable. Les ouvertures de la toile ne doivent pas dépasser 0,16 cm x 0,16 cm (1/16 po x 1/16 po). Le boîtier doit être adapté à un environnement côtier exposé à un air chargé de sel marin et à une forte humidité.
  - .5 Traversées côté demande – externes. Adaptées à un environnement côtier exposé à un air chargé de sel marin et à une forte humidité.
- .6 Poignée de commande manuelle – la poignée doit comporter deux positions de fonctionnement distinctes correspondant aux positions fermée et ouverte du disjoncteur à l'air libre. Un indicateur fixé sur la poignée doit être fourni pour faciliter le repérage de la position de la poignée. La poignée doit pouvoir être verrouillée par cadenas. La hauteur de la poignée au-dessus du sol ne doit pas dépasser 1,5 m.
- .7 Fonctionnement de la chaîne – lorsqu'une chaîne est utilisée entre la poignée de

- commande et le mécanisme d'ouverture, un protège chaîne doit être fourni de façon à ce que la chaîne n'entre pas en contact avec des pièces sous tension en cas de casse.
- .8 L'interrupteur coupe-charge doit être verrouillé par clé (K1) avec le disjoncteur à vide situé en amont. L'interrupteur coupe-charge ne doit pas être ouvert à moins que la clé ne soit insérée et tournée dans le mécanisme de verrouillage de la poignée de commande manuelle. Une fois l'interrupteur coupe-charge ouvert, la clé reste bloquée. La clé ne peut pas être libérée avant que l'interrupteur coupe-charge ne soit replacé à sa position fermée.
- .9 Vitre – la vitre doit être en verre armé ou en plaque de verre trempé et doit être dimensionnée et positionnée de façon à permettre une observation aisée de l'état de toutes les lames de l'interrupteur, la porte d'accès étant fermée.
- .10 Vue des compartiments – les surfaces intérieures des compartiments qui comportent des vitres doivent être peintes en blanc.
- .11 L'ensemble des connexions de câbles et des barres omnibus exposées doit être recouvert de panneaux isolants afin d'empêcher le contact accidentel avec les pièces sous tension.
- .12 Réchauffeurs et humidistats – l'interrupteur coupe-charge doit être fourni avec des réchauffeurs et des humidistats afin de maintenir la température et de maîtriser le degré d'humidité. Les réchauffeurs doivent être commandés par l'humidistat (réglable par l'utilisateur) et être conçus pour un courant monophasé de 120 V et 60 Hz. L'alimentation des réchauffeurs et de l'humidistat doit provenir d'autres sources.
- .13 Entrée des services publics
- .1 Le compartiment d'entrée des services publics doit satisfaire à toutes les exigences contenues dans le document intitulé « Requirements for Customer-Owned Primary Services Supplied at 4kV to 35kV – Primary Guide » de BC Hydro. Une attention particulière est appelée, entre autres, sur les dessins PG C1-01.01, .02, .03 et PG C1-02.01, .02.
- .2 Des points fixes de mise à la terre (p. ex. catalogue AB Chance n° C600-2102 ou l'équivalent) doivent être montés de façon permanente sur chacune des barres omnibus de phase, ainsi que sur la barre omnibus de terre de l'équipement dans le compartiment de l'entrée des services publics. Les points fixes doivent être placés de façon à accepter des pinces de mise à la terre universelles commandées à partir de perches isolantes.
- .3 L'ensemble des connexions de câbles et des barres omnibus exposées à l'intérieur du compartiment de l'entrée des services publics doit être recouvert de panneaux isolants afin d'empêcher le contact accidentel avec les pièces sous tension. Sinon, les barres omnibus doivent être recouvertes d'un matériau classé à base de polymères, alors que les connexions de câbles et les points fixes peuvent être recouverts de gaines amovibles pour isolateur rigide.
- .4 La barre omnibus de terminaison des services publics doit être fournie avec une configuration NEMA à deux trous.
- .5 La barre omnibus de mise à la terre ou de neutre doit comporter un minimum de quatre configurations NEMA à deux trous. La barre omnibus de mise à la terre ou de neutre doit être conçue de façon à permettre l'installation de connecteurs de mise à la terre ou de neutre, ainsi que de la quincaillerie connexe (doit provenir d'autres sources).
- .6 Les terminaisons de câbles inversées sont interdites.
- .7 Le jeu minimal entre la terminaison assemblée (y compris le point fixe supérieur) et la porte du compartiment doit être au moins de 225 mm.
- .8 Il faut utiliser des colliers afin d'assurer le soutien des câbles entrants. Les colliers doivent être montés à l'aide de quincaillerie de ½ po.
- .9 La porte ou le couvercle du compartiment de l'entrée des services publics doit

- comprendre un moraillon compatible avec les dimensions standard du cadenas suivantes : Diamètre de l'anse – 9 mm; jeu vertical de l'anse – 25 mm; jeu horizontal de l'anse – 25 mm.
- .10 La porte ou le couvercle du compartiment de l'entrée des services publics doit être fixé à l'aide d'au moins trois boulons Penta-Bolt. Les dimensions de l'épaulement des boulons Penta-Bolt doivent être de 30 mm de diamètre intérieur sur 30 mm de longueur.
- .14 Dessins
- .1 Les dessins de soumission doivent être inclus dans la trousse de soumission du fournisseur. Ces dessins devront comprendre, sans s'y limiter :
- .1 Des dessins aux instruments en plan et en élévation indiquant les dimensions, les poids, le centre de gravité; les points de levage, l'entrée et la sortie de câble, les détails de l'entrée des services publics, des détails de construction comme l'emplacement et les dimensions de la vitre, l'aménagement intérieur, la finition de l'intérieur, le matériau du boîtier, la finition de l'extérieur, la disposition des composants essentiels, la nomenclature comprenant le fabricant, la marque et le modèle des composants essentiels, ainsi que leur homologation (p. ex. UL, CSA, etc.).
- .2 Des dessins aux instruments offrant des détails du fonctionnement de l'interrupteur et comprenant notamment le mécanisme motorisé, la poignée manuelle, le mécanisme de commande manuelle, etc.
- .3 Des schémas électriques montrant les schémas d'alimentation et de commande, tous les courants et les tensions nominaux, ainsi que toutes les TTC nominales CW et FW qui s'appliquent. Les schémas doivent inclure les exigences en matière d'alimentation pour tous les composants de commande, les points d'entrée et de sortie, etc.
- .4 Les dessins de soumission doivent être approuvés avant l'accord pour fabrication.
- .2 Dessins conformes à l'exécution. Ces dessins devront comprendre, sans s'y limiter :
- .1 Des dessins aux instruments en plan et en élévation indiquant les dimensions, les poids, le centre de gravité; les points de levage, l'entrée et la sortie de câble, les détails de l'entrée des services publics, des détails de construction comme l'emplacement et les dimensions de la vitre, l'aménagement intérieur, la finition de l'intérieur, le matériau du boîtier, la finition de l'extérieur, la disposition des composants essentiels, la nomenclature comprenant le fabricant, la marque et le modèle de tous les composants, ainsi que leur homologation (p. ex. UL, CSA, etc.).
- .2 Des dessins aux instruments offrant des détails du fonctionnement de l'interrupteur et comprenant notamment le mécanisme motorisé, la poignée manuelle, le mécanisme de commande manuelle, etc.
- .3 Des schémas électriques montrant les schémas d'alimentation et de commande, tous les courants et les tensions nominaux, ainsi que toutes les TTC nominales CW et FW qui s'appliquent. Les schémas doivent inclure les exigences en matière d'alimentation pour tous les composants de commande, les points d'entrée et de sortie, etc.

- .4 Les dessins conformes à l'exécution doivent être approuvés avant l'accord pour expédition.
- .15 Rapports d'essai – les rapports d'essai qui s'appliquent doivent être soumis aux fins d'approbation avant d'être expédiés. L'expédition ne doit pas avoir lieu avant que les rapports d'essai n'aient été approuvés.

## **2.4 EXIGENCES DE CONCEPTION DES DISJONCTEURS**

- .1 Tension nominale – adapté à une tension de ligne triphasée à 4 fils de 25 kV et 60 Hz.
- .2 Courant nominal – tel que requis en fonction du site et des normes.
- .3 Courant nominal de court-circuit – supérieur à 11,5 kA symétrique et à 20 kA asymétrique.
- .4 TTC – égale ou supérieure à 125 kV.
- .5 Disjoncteur
  - .1 Le disjoncteur doit être de type isolé sous vide et amovible. La durée d'ouverture doit être inférieure ou égale à huit cycles.
  - .2 Le disjoncteur à vide doit être à commande simultanée. Le mécanisme de déclenchement de chaque phase doit être relié mécaniquement et la commande électronique doit être réglée de façon à ce qu'un déclenchement sur l'une des phases déclenche simultanément les trois phases.
  - .3 Le disjoncteur à vide être ouvert, fermé et réinitialisé par l'intermédiaire d'une commande motorisée ou d'une poignée de commande extérieure. L'alimentation de la commande motorisée doit correspondre à un courant de 120 V (côté demande) monophasé et 60 Hz (provenant d'autres sources).
  - .4 Les systèmes de déclenchement par accumulation d'énergie sont interdits.
  - .5 Le disjoncteur à vide doit intégrer un mécanisme à déclenchement libre pour empêcher que le mécanisme de l'interrupteur soit maintenu fermé en cas d'anomalie du circuit.
- .6 Boîtier
  - .1 Sur socle, dessus de la traversée pour les connexions côté secteur et côté demande.
  - .2 Le boîtier doit être blindé et adapté à un appareillage à haute tension.
  - .3 Le boîtier doit être fabriqué de façon à satisfaire aux exigences sismiques de la surface du site.
  - .4 Filtres extérieurs, ventilés et munis de joints en toile d'acier inoxydable. Les ouvertures de la toile ne doivent pas dépasser 0,16 cm x 0,16 cm (1/16 po x 1/16 po). Le boîtier doit être adapté à un environnement côtier exposé à un air chargé de sel marin et à une forte humidité.
  - .5 Traversées – externes. Adaptées à un environnement côtier exposé à un air chargé de sel marin et à une forte humidité.
  - .6 Poignée de commande manuelle – la poignée doit comporter trois positions de fonctionnement distinctes correspondant aux positions fermée, ouverte et déclenchée du disjoncteur à vide. Un indicateur fixé sur la poignée doit être fourni pour faciliter le repérage de la position de la poignée. La poignée doit pouvoir être verrouillée par cadenas. La hauteur de la poignée au-dessus du sol ne doit pas dépasser 1,5 m.
  - .7 Fonctionnement de la chaîne – lorsqu'une chaîne est utilisée entre la poignée de commande et le mécanisme d'ouverture, un protège chaîne doit être fourni de façon à ce

- que la chaîne n'entre pas en contact avec des pièces sous tension en cas de casse.
- .8 Le disjoncteur à vide doit être verrouillé par clé (K1) avec l'interrupteur coupe-charge situé en amont. Le disjoncteur à vide ne doit pas être fermé à moins que la clé ne soit insérée et tournée dans le mécanisme de verrouillage de la poignée de commande manuelle. Une fois le disjoncteur à vide fermé, la clé reste bloquée. La clé ne peut pas être libérée avant que le disjoncteur à vide ne soit replacé à sa position ouverte.
  - .9 Les surfaces intérieures des compartiments doivent être peintes en blanc.
  - .10 L'ensemble des connexions de câbles et des barres omnibus exposées doit être recouvert de panneaux isolants afin d'empêcher le contact accidentel avec les pièces sous tension.
  - .11 Réchauffeurs et humidistats – le disjoncteur à vide doit être fourni avec des réchauffeurs et des humidistats afin de maintenir la température et de maîtriser le degré d'humidité. Les réchauffeurs doivent être commandés par l'humidistat (réglable par l'utilisateur) et être conçus pour un courant monophasé de 120 V et 60 Hz. L'alimentation des réchauffeurs et de l'humidistat doit provenir d'autres sources.
  - .12 Le disjoncteur à vide doit être fourni avec un compartiment destiné à toute l'instrumentation, aux relais protecteurs, etc. Ce compartiment doit être fourni avec des réchauffeurs et des humidistats afin de maintenir la température et de maîtriser le degré d'humidité. Les réchauffeurs doivent être commandés par l'humidistat (réglable par l'utilisateur) et être conçus pour un courant monophasé de 120 V et 60 Hz. L'alimentation des réchauffeurs et de l'humidistat doit provenir d'autres sources.
  - .13 Le disjoncteur à vide doit être fourni avec des relais protecteurs contre les surintensités à la terre et à la phase, de désignation ANSI 50P, 50G, 51P, 51G, Schweitzer de type SEL-751 ou l'équivalent. Des blocs court-circuit doivent être fournis pour tous les transformateurs de courant. L'alimentation des relais doit correspondre à un courant monophasé de 120 V et 60 Hz et doit provenir d'autres sources.
  - .14 Le disjoncteur à vide doit être fourni avec des relais protecteurs contre les surintensités à la terre et à la phase, de désignation ANSI 50P, 50G, 51P, 51G, Schweitzer de type SEL-751 ou l'équivalent. Des blocs court-circuit doivent être fournis pour tous les transformateurs de courant. L'alimentation des relais doit correspondre à un courant monophasé de 120 V et 60 Hz et doit provenir d'autres sources.
  - .15 Dessins
    - .1 Les dessins de soumission doivent être inclus dans la trousse de soumission du fournisseur. Ces dessins devront comprendre, sans s'y limiter :
      - .1 Des dessins aux instruments en plan et en élévation indiquant les dimensions, les poids, le centre de gravité; les points de levage, l'entrée et la sortie de câble, les détails de l'entrée des services publics, des détails de construction comme l'emplacement et les dimensions de la vitre, l'aménagement intérieur, la finition de l'intérieur, le matériau du boîtier, la finition de l'extérieur, la disposition des composants essentiels, la nomenclature comprenant le fabricant, la marque et le modèle des composants essentiels, ainsi que leur homologation (p. ex. UL, CSA, etc.).
      - .2 Des dessins aux instruments offrant des détails du fonctionnement du disjoncteur à vide et de la poignée manuelle et comprenant notamment le mécanisme motorisé, la poignée manuelle, le mécanisme de commande manuelle, etc.
      - .3 Des schémas électriques montrant les schémas d'alimentation et de commande, tous les courants et les tensions nominaux, ainsi que toutes les TTC nominales CW et FW qui s'appliquent. Les schémas doivent inclure les exigences en matière d'alimentation pour tous les

- composants de commande, les points d'entrée et de sortie, les relais, les transformateurs de courant, etc.
- .4 Les dessins de soumission doivent être approuvés avant l'accord pour fabrication.
- .2 Dessins conformes à l'exécution. Ces dessins devront comprendre, sans s'y limiter :
  - .1 Des dessins aux instruments en plan et en élévation indiquant les dimensions, les poids, le centre de gravité; les points de levage, l'entrée et la sortie de câble, les détails de l'entrée des services publics, des détails de construction comme l'emplacement et les dimensions de la vitre, l'aménagement intérieur, la finition de l'intérieur, le matériau du boîtier, la finition de l'extérieur, la disposition des composants essentiels, la nomenclature comprenant le fabricant, la marque et le modèle de tous les composants, ainsi que leur homologation (p. ex. UL, CSA, etc.).
  - .2 Des dessins aux instruments offrant des détails du fonctionnement du disjoncteur à vide et de la poignée manuelle et comprenant notamment le mécanisme motorisé, la poignée manuelle, le mécanisme de commande manuelle, etc.
  - .3 Des schémas électriques montrant les schémas d'alimentation et de commande, tous les courants et les tensions nominaux, ainsi que toutes les TTC nominales CW et FW qui s'appliquent. Les schémas doivent inclure les exigences en matière d'alimentation pour tous les composants de commande, les points d'entrée et de sortie, les relais, les transformateurs de courant, etc.
  - .4 Les dessins conformes à l'exécution doivent être approuvés avant l'accord pour expédition.
- .16 Rapports d'essai – les rapports d'essai qui s'appliquent doivent être soumis aux fins d'approbation avant d'être expédiés. L'expédition ne doit pas avoir lieu avant que les rapports d'essai n'aient été approuvés.

## **2.5 EXIGENCES DE CONCEPTION DU PARAFOUDRE**

- .1 Valeurs nominales et type du parafoudre – 27 kV, de classe station.
- .2 Matériau du parafoudre – varistance à oxyde métallique
- .3 Matériau de la jupe du parafoudre – porcelaine, résine époxyde cycloaliphatique hydrophobe, caoutchouc polymère ou silicone. Les matériaux qui ne sont pas en porcelaine ne doivent pas favoriser la croissance des organismes biosalissants, ne doivent pas être inflammables et ne doivent pas favoriser la combustion.
- .4 Dessins de soumission – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, etc. Les dessins de soumission doivent être approuvés avant l'accord pour fabrication.
- .5 Dessins conformes à l'exécution – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, etc. Les dessins conformes à l'exécution doivent être approuvés avant l'accord pour expédition.



- .6 Rapports d'essai – les rapports d'essai qui s'appliquent doivent être soumis aux fins d'approbation avant d'être expédiés. L'expédition ne doit pas avoir lieu avant que les rapports d'essai n'aient été approuvés.

## **2.6 EXIGENCES DE CONCEPTION DES TRANSFORMATEURS DE POTENTIEL ET DE COURANT**

- .1 Transformateurs de potentiel pour les mesures
- .1 Des transformateurs de potentiel sont nécessaires pour la prise de mesure. Les caractéristiques nécessaires sont les suivantes :
- .1 Tension, fréquence, phase : 25 kV, 60 Hz, monophasé
  - .2 Environnement : Extérieur
  - .3 TTC :  $\geq 125$  kV
  - .4 Configuration : Traversée unique à la terre
  - .5 Rapport de transformation : 120 à 1
  - .6 Précision de la mesure : 0,3 %
  - .7 Charge : Adaptée à WXY
  - .8 Dessins de soumission – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, le rapport de transformation, la précision de la mesure, la charge, etc. Les dessins de soumission doivent être approuvés avant l'accord pour fabrication.
  - .9 Dessins conformes à l'exécution – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, le rapport de transformation, la précision de la mesure, la charge, etc. Les dessins conformes à l'exécution doivent être approuvés avant l'accord pour expédition.
  - .10 Rapports d'essai – les rapports d'essai qui s'appliquent doivent être soumis aux fins d'approbation avant d'être expédiés. L'expédition ne doit pas avoir lieu avant que les rapports d'essai n'aient été approuvés.
- .2 Transformateurs de courant pour la prise de mesures et la protection par relais
- .1 Des transformateurs de courant sont requis pour la prise de mesures et la protection par relais. Les caractéristiques nécessaires sont les suivantes :
- .1 Tension, fréquence, phase : 25 kV, 60 Hz, monophasé
  - .2 Environnement : Extérieur
  - .3 TTC :  $\geq 125$  kV
  - .4 Précision de la mesure : 0,3B-0,9
  - .5 Précision du relais : T100
  - .6 Courant primaire : Voir le schéma unifilaire.
  - .7 Courant secondaire : 5 A
  - .8 Facteur de courant nominal continu : 1,5
  - .9 25 kV : Limite d'endurance mécanique :  $\geq 10$  kA (crête)
  - .10 25 kV : Limite d'endurance thermique :  $\geq 3$  kA
  - .11 600 V : Limite d'endurance mécanique :  $\geq 35$  kA (crête)
  - .12 600 V : Limite d'endurance thermique :  $\geq 15$  kA
  - .13 Dessins de soumission – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, le rapport des courants, la précision de la mesure, la précision des relais, les limites d'endurance, la charge, etc. Les dessins de soumission doivent être approuvés avant l'accord pour fabrication.



- .14 Dessins conformes à l'exécution – ils doivent inclure les dessins linéaires avec tous les détails pertinents sur le produit, notamment la TTC nominale, l'espace d'air et la distance d'amorçage, le matériau de la jupe, le rapport des courants, la précision de la mesure, la précision des relais, les limites d'endurance, la charge, etc. Les dessins conformes à l'exécution doivent être approuvés avant l'accord pour expédition.
- .15 Rapports d'essai – les rapports d'essai qui s'appliquent doivent être soumis aux fins d'approbation avant d'être expédiés. L'expédition ne doit pas avoir lieu avant que les rapports d'essai n'aient été approuvés.

## **2.7 EXIGENCES DE CONCEPTION EN MATIÈRE DE TRANSFORMATEURS**

### **.1 Valeurs nominales**

- .1 Un transformateur d'alimentation immergé dans un liquide, à connexion triangle-étoile, avec un facteur K ( $k = 11$ ) de 500 kVA, mis à la terre, de 25 kV/600 V/347 V. L'impédance doit être inférieure ou égale à 5,5 %.
- .2 Sauf indication contraire, la valeur nominale du transformateur en KVA, la tenue au court-circuit et les valeurs nominales de TTC/LIL doivent être conformes aux normes IEEE/ANSI ou CSA.
- .3 Le transformateur doit pouvoir fonctionner à la valeur nominale en KVA sans dépasser la température des enroulements.
- .4 Le transformateur doit être conçu et fabriqué de manière à résister aux contraintes mécaniques et thermiques produites par des courts-circuits externes d'une durée de deux secondes et d'une amplitude indiquée dans la section 10, tableau 3A de la norme CSA CAN3-C88-M90.
- .5 Sauf indication contraire, les niveaux de TTC des transformateurs doivent respecter la norme ANSI C57.12.01, comme il est indiqué dans le tableau suivant :

| <b>Tension nominale des enroulements (L-L)<br/>(kV)</b> | <b>Niveaux de puissance<br/>(TTC en kV)</b> |
|---|---|
| 0,6   | 30  |
| 25  | 150   |

- .6 Prendre des dispositions pour un refroidissement futur à l'aide d'un ventilateur lorsqu'aucun refroidissement à air forcé n'est indiqué, sauf indication contraire. Le fournisseur doit indiquer le niveau d'augmentation de la capacité avec chaque vitesse du ventilateur.

### **.2 Enroulement et connexions**

- .1 Les transformateurs doivent être à alimentation triphasée, à 60 hertz, avec une connexion primaire en triangle et une connexion secondaire en étoile mise à la terre.
- .2 Les enroulements du transformateur doivent être en cuivre.
- .3 Les transformateurs Scott ou les transformateurs en T de puissance et de distribution sont interdits.
- .4 Aucune traversée de circuit de terre du noyau n'est nécessaire.

### **.3 Boîtier**

- .1 Des oreilles de levage et un équipement de levage doivent être fournis pour permettre le levage du transformateur de la manière suivante :
  - .1 Équipement de levage pour l'ensemble du transformateur. Les surfaces d'appui des moyens de levage doivent être exemptes de bords tranchants.
  - .2 Prévoir des dispositions pour le haubanage, au besoin.
  - .3 L'équipement de levage doit être situé près des extrémités de la jonction des segments de la base.
  - .4 Les orifices ou les anneaux de levage doivent être de dimensions appropriées et doivent être situés de manière à permettre l'insertion des organes de levage, conformément à la norme ANSI C57.12.10.
- .2 Les dispositions en matière de boîtier et de circuit de terre du noyau doivent comprendre deux coussins de terre soudés sur la base ou sur la paroi du réservoir près de la base sur les coins diamétralement opposés du réservoir. Des coussins de terre supplémentaires doivent être fournis près de chaque traversée neutre et de chaque support de limiteur de surtension.
- .3 Le transformateur doit être peint en gris clair ASA 70, sauf indication contraire. Utiliser une peinture pour couche primaire anticorrosion et la peinture haute qualité du fournisseur, comme la peinture « Acrycote » ou la peinture en poudre époxy, etc.
- .4 Fournir deux litres de peinture de retouche pour une utilisation sur le terrain.
- .5 Le boîtier doit être fabriqué de façon à satisfaire aux exigences sismiques de la surface du site.
- .4 Traversées
  - .1 Le niveau d'isolation des traversées de cloison ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées pour la borne de l'enroulement à laquelle elles sont reliées. Les traversées dont la valeur nominale est égale ou supérieure à 150 kV TTC et qui sont situées sur la partie supérieure des transformateurs ou dont la valeur nominale est égale ou supérieure à 200 kV lorsqu'elles sont montées sur le côté des transformateurs doivent être du type à condensateur. Les traversées de type à coude de connexion pour rupture de charge ne sont pas acceptables.
  - .2 Des traversées neutres doivent être fournies pour les trois phases des enroulements à connexion en étoile. Les goujons de neutre ne doivent pas être connectés (mis à la terre) au réservoir du transformateur par l'entrepreneur. Une traversée Xo externe peut être située directement au-dessus de l'un des coussins de terre.
  - .3 Connexions côté demande : La sortie du transformateur doit correspondre à des barres omnibus en cuivre placées dans un compartiment des services publics dédié et fermé côté demande, être adaptée à l'environnement, ainsi qu'à l'entrée d'un câble par le fond. La barre omnibus doit comporter une configuration NEMA à quatre trous. Des dispositions doivent être prises pour le support du câble entrant. L'ensemble des connexions de câbles et des barres omnibus exposées à l'intérieur du compartiment des services publics côté demande doit être recouvert de panneaux isolants afin d'empêcher le contact accidentel avec les pièces sous tension. Sinon, les barres omnibus doivent être recouvertes d'un matériau classé à base de polymères, alors que les connexions de câbles peuvent être recouvertes de gaines amovibles pour isolateur rigide.
- .5 Refroidissement forcé
  - .1 Les futurs ventilateurs de refroidissement doivent être commandés en fonction de la température de la partie supérieure de l'huile ou en fonction de la température des enroulements, selon les indications.
- .6 Dispositifs auxiliaires

- .1 Sauf indication contraire, les transformateurs doivent être équipés des accessoires standard suivants :
  - .1 Armoire de commande du transformateur L'armoire de commande doit être conçue selon NEMA/EEMAC 4X et doit comprendre un réchauffeur anti-condensation de 120 V c.a. et un couvercle à charnière; un relais de protection différentielle (SEL 787 ou l'équivalent), ainsi que des composants auxiliaires.
  - .2 Plaque signalétique du transformateur en acier inoxydable.
- .2 Si spécifié, le commutateur à prises de réglage principal doit être de type à circuit ouvert et à commande manuelle et doit comprendre les caractéristiques suivantes :
  - .1 Fonctionnement externe sur les enroulements haute tension.
  - .2 Cinq positions avec deux positions à 2,5 % de la pleine capacité au-dessous de la tension normale et deux positions à 2,5 % de la pleine capacité au-dessus de la tension normale. La position offrant le rapport de transformation maximal doit se voir attribuer le chiffre « 1 » ou la lettre « A ».
  - .3 Poignée de commande verrouillable par cadenas.
  - .4 Indicateur de position lisible à partir du niveau du sol.
  - .5 Étiquette de mise en garde, « OFF LOAD TAP CHANGER – DO NOT OPERATE WITH TRANSFORMER ENERGIZED » (commutateur à prises de réglage à circuit ouvert – ne pas faire fonctionner lorsque le transformateur est sous tension).
- .3 Ou, si cela est spécifié, le commutateur à prises de réglage principal doit correspondre à un commutateur à prises de réglage à circuit ouvert comprenant les caractéristiques suivantes :
  - .1 +10 %, -10 % de la tension nominale en 16 étapes égales.
  - .2 Motorisé avec une manivelle de secours.
  - .3 L'alarme s'active en cas de défaillance.
  - .4 Indicateur de position lisible à partir du niveau du sol.
  - .5 Compteur de fonctionnement.
- .4 Fournir les matériaux et les méthodes de câblage adaptées à la classification du secteur indiqués dans la « fiche de renseignements sur les transformateurs d'alimentation immergés dans un liquide ».
- .5 Fournir des vannes d'isolement sur tous les compartiments auxiliaires contenant de l'huile de transformateur comme les réservoirs d'expansion qui ne sont pas conçus pour le remplissage sous vide lorsque des conceptions de réservoir scellé sont indiquées.
- .6 La plaque signalétique du transformateur et tous les indicateurs doivent pouvoir être lus facilement à partir du niveau du sol.
- .7 L'armoire de commande du transformateur et la poignée de commande du commutateur à prises de réglage doivent être accessibles à partir du niveau du sol.
- .7 Câblage et blocs de jonction
  - .1 Tous les contacts de l'alarme et les contacts de déclenchement des relais de pression soudaine, les températures des enroulements et de la partie supérieure de l'huile, le niveau de liquide, les transformateurs de courant, les ventilateurs de refroidissement, etc. doivent être câblés en fonction de Weidmuller WDU « Wemid » ou des blocs de jonction dans l'armoire de commande du transformateur. Des barrières de bloc de jonction doivent être fournies pour séparer les bornes en fonction des niveaux de tension. Les blocs de jonction des transformateurs de courant doivent comprendre des tiges court-circuit. Fournir 15 % de blocs de jonction de rechange.
  - .2 Les dimensions du câblage seront les suivantes :
    - .1 Transformateurs de courant Calibre 10 AWG minimum
    - .2 Câblage électrique Calibre 12 AWG minimum

- .3 Câblage des commandes      Calibre 14 AWG minimum
- .3 Tout le câblage doit comprendre des marqueurs de fil thermorétrécissables imprimés à la machine à ses deux extrémités.
- .4 Les blocs de jonction de l'armoire de commande du transformateur doivent comprendre des barrières pour séparer les différents types de signal et les différents niveaux de tension. Les blocs de jonction doivent être étiquetés des deux côtés à l'aide des étiquettes du fabricant imprimées à la machine.
- .5 Tout le câblage doit pénétrer par le fond de l'armoire de commande du transformateur.
- .8 Transformateurs de mesure
  - .1 Selon les indications, les transformateurs de courant doivent satisfaire aux exigences des normes IEEE/ANSI ou CSA, ainsi qu'aux valeurs du tableau 1 ci-dessous.
  - .2 Les transformateurs de courant doivent comporter des enroulements secondaires de 5 A, sauf en ce qui concerne les transformateurs de courant de type à capteur de courant à la terre connectés à des relais de courant de défaut de terre adaptés.
  - .3 Les transformateurs de courant utilisés pour mesurer le courant de la ligne de sortie secondaire doivent être inclus dans le transformateur et y être intégrés. Ils doivent être acheminés et câblés aux blocs court-circuit dans l'armoire de commande du transformateur.
- .9 Documentation
  - .1 Les dessins et les renseignements suivants sur les transformateurs doivent être inclus dans la trousse de documents du fournisseur :
    - .1 Exigences générales en matière de dessins : Vues en plan et de face du transformateur indiquant les dimensions détaillées, les poids, le centre de gravité, les exigences en matière de couple de serrage des boulons du couvercle du réservoir et l'emplacement des composants.
      - .1 Dessin de la plaque signalétique du transformateur, notamment :
        - .1 Tensions primaire, secondaire et tension du commutateur à prises de réglage.
        - .2 Tensions primaire et secondaire de TTC/LIL.
        - .3 Schéma de configuration des enroulements.
        - .4 Valeurs nominales en kVA/MVA à 65 °C pour le fonctionnement à refroidissement naturel et à refroidissement forcé maximal.
        - .5 Impédance à 65 °C.
        - .6 Courants à pleine charge.
        - .7 Poids (rempli et vide, noyau et bobine, réservoir et accessoires).
        - .8 Volume du liquide.
        - .9 Matériau de l'enroulement.
        - .10 Pressions de service internes maximales et minimales.
        - .11 Numéros d'étiquette du transformateur.
        - .12 Diagrammes de tous les dispositifs auxiliaires de commande et de protection.
        - .13 Le schéma de raccordement de tout l'équipement raccordé électriquement, y compris les exigences en matière de couple de serrage recommandé des connexions.
        - .14 Valeurs des pertes et de l'impédance prévues et réelles du transformateur.
        - .15 Calculs de régulation et d'efficacité aux valeurs nominales de charge et de fréquence. La régulation doit être indiquée à des facteurs de puissance de 0,8 et de 1. L'efficacité doit être

- indiquée à des charges de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  et à pleine charge sur la valeur nominale de base et la valeur nominale de refroidissement forcé la plus élevée.
  - .16 Les facteurs de correction du facteur et les courbes d'excitation pour chaque taille et chaque type de transformateur de courant.
  - .17 Liste du matériel.
  - .18 Frais de service sur le terrain.
  - .19 Pièces de rechange recommandées, y compris les prix, les quantités et les numéros de pièce du fabricant.
  - .20 Brochures d'instruction au sujet de composants individuels, comme les entrepreneurs, les relais et les indicateurs, etc.
  - .21 Liste des tests standards des fournisseurs.
  - .22 Résultats d'essai certifiés.
  - .23 Parafoudres (si indiqués).
  - .24 Transformateurs de potentiel (si indiqués) et transformateurs de courant (600 V).
- .2 Les dessins de soumission doivent être inclus dans la trousse de soumission du fournisseur. Les dessins de soumission doivent comporter, sans s'y limiter, les dessins figurant dans la liste suivante :
- .1 Les soumissions suivantes doivent être approuvées avant l'accord pour fabrication :
    - .1 Dimensions, poids et volume globaux du liquide isolant.
    - .2 Emplacement des bornes de puissance.
    - .3 Emplacement des bornes de commande (le cas échéant).
    - .4 Emplacement et dimensions de la zone d'entrée du chemin de câbles.
    - .5 Emplacement et dimensions de l'ancrage sismique.
    - .6 Emplacement et dimensions des coussins de terre.
  - .2 Définir l'emplacement et la description des pièces de tous les accessoires et des dispositifs auxiliaires.
    - .1 Dessin de la plaque signalétique du transformateur.
    - .2 Diagramme ou schéma de câblage des dispositifs de commande basse tension (le cas échéant).
    - .3 Annexe sur la séparation des surfaces et le revêtement.
  - .3 Dessins conformes à l'exécution : Les soumissions suivantes sont nécessaires avant l'expédition de l'équipement. L'équipement ne sera pas considéré comme livré avant la réception des renseignements suivants :
    - .1 Manuel d'installation et d'entretien.
    - .2 Spécifications et fiches de données de tous les dispositifs auxiliaires.
    - .3 Fiche technique sur la sécurité du matériel pour le fluide isolant.
    - .4 Rapports des essais effectués en usine.
    - .5 Dessins conformes à l'exécution.

Tableau 1 : Exigences des normes IEEE/ANSI ou CSA en matière de transformateurs de courant.

| PRIMAIRE        |                       | MESURE                     |       |     |
|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------|-----|
| VALEUR NOMINALE | RELAIEMENT            | (CHARGE STANDARD DE 60 HZ) |       |     |
| (INTENSITÉ)     | Valeur nominale « C » | B 0,1                      | B 0,5 | B 2 |

|       |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|
|       |     |     |     |     |
| 50    | 10  | 2,4 | 4,8 | --  |
| 100   | 10  | 0,6 | 2,4 | --  |
| 150   | 20  | 0,6 | 1,2 | --  |
| 200   | 50  | 0,6 | 1,2 | 2,4 |
| 300   | 50  | 0,3 | 0,6 | 1,2 |
| 400   | 100 | 0,3 | 0,6 | 1,2 |
| 500   | 100 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| 600   | 100 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| 800   | 100 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| 1 000 | 100 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 1 200 | 100 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 1 500 | 200 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 2 000 | 200 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 2 500 | 200 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 3 000 | 200 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 4 000 | 200 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |

## **2.8 ESSAIS DU FOURNISSEUR**

- .1 Essais devant témoin
  - .1 Lorsque cela est indiqué, le fournisseur doit prendre des dispositions pour que les essais du transformateur soient réalisés devant le propriétaire ou son représentant.
  - .2 Le fournisseur doit aviser par écrit le propriétaire ou son représentant au moins deux semaines à l'avance que le transformateur est prêt pour des essais devant témoin.
- .2 Inspections et essais requis
  - .1 Le transformateur doit être inspecté visuellement pour s'assurer que tous les composants indiqués sont présents.
  - .2 Les transformateurs doivent être mis à l'essai conformément aux exigences d'essais des transformateurs standard de la norme CSA CAN3-C88-M90 et doivent avoir subi les essais suivants :
    - .1 Essais de résistance des enroulements, notamment les extrémités du commutateur d'un transformateur d'une valeur nominale donnée par commande.
    - .2 Essai de rapports sur les connexions d'une tension nominale et sur toutes les

- connexions du commutateur.
- .3 Essais de relation entre la polarité et la phase sur les connexions du commutateur de tension nominale.
- .4 Essais de pertes à vide et essais de courant d'excitation à la tension et à la fréquence nominales sur les connexions du commutateur de tension nominale.
- .5 Essais d'impédance et de perte à vide à la tension et à la fréquence nominales sur les connexions du commutateur de tension nominale et sur les extrémités du commutateur d'un transformateur d'une valeur nominale donnée par commande.
- .6 Essai de tension appliquée et induite.
- .7 Essais de résistance d'isolant (haute tension à la terre, basse tension à la terre, haute tension à basse tension).
- .8 Essai de facteur de puissance d'isolation pour tous les enroulements et toutes les traversées haute et basse tension. Les valeurs CH, CL et CHL ne doivent pas dépasser 0,5 %.
- .9 Gaz dissous dans l'analyse de l'huile.
- .10 Essais de pression du réservoir.
- .11 Essai d'isolation des dispositifs auxiliaires.
- .12 Essai de fonctionnement de tous les dispositifs auxiliaires.
- .3 Les essais suivants ont été effectués sur des transformateurs semblables. Les résultats des essais certifiés doivent être disponibles sur demande.
  - .1 Essai de tenue au court-circuit.
  - .2 Essais de niveau de bruit.
  - .3 Essai d'échauffement.
  - .4 Essai aux ondes de choc pour vérifier l'intégrité de l'isolation.
- .4 Des exigences supplémentaires en matière d'essai doivent figurer dans la « fiche de renseignements sur les transformateurs d'alimentation immergés dans un liquide ».
- .5 Les valeurs d'essai du transformateur doivent être situées dans les tolérances standard fournies dans le tableau 10 de la norme CSA CAN3-C88-M90.
- .6 Un ensemble de rapports d'essais certifiés et d'instructions d'utilisation et d'entretien doit être livré avec le transformateur.
- .7 Le fournisseur doit fournir des calculs sismiques détaillés prouvant que la conception de l'équipement satisfait aux exigences de la zone sismique requise. L'approbation des calculs sismiques certifiés est requise avant l'accord pour fabrication.

## **2.9 EXPÉDITION**

- .1 Les transformateurs doivent être convenablement protégés et soutenus au cours de l'expédition.
- .2 Les transformateurs dotés d'un réservoir scellé doivent être remplis de liquide isolant et doivent comporter une purge positive à l'azote sec, sauf indication contraire de la « fiche de renseignements sur les transformateurs d'alimentation immergés dans un liquide ».
- .3 Fixer une étiquette à l'épreuve des intempéries indiquant le numéro de l'étiquette du transformateur et le numéro de bon de commande du transformateur avant de l'expédier.
- .4 Les pièces et les accessoires comme les radiateurs, les traversées des ventilateurs, les résistances de mise à la terre du neutre, etc. qui doivent être expédiés démontés doivent comprendre des instructions relatives à leur assemblage sur le terrain. Toutes les pièces et tous les accessoires doivent avoir été montés préalablement en usine afin de s'assurer que l'installation s'effectue sans problème une fois sur le terrain.

**FIN DE LA SECTION**