



# GUIDE DE SPÉCIFICATIONS POUR BENDER SERIES 3

Avec Deuxième Protection  
Sélective Contre les Fuites à la  
Terre

Aux spécificateurs: les parenthèses carrées sont utilisées pour informer le spécificateur lorsqu'une sélection est disponible. Veuillez choisir la sélection la plus conforme au projet. Pour toute information ou clarification, veuillez contacter votre représentant commercial Bender ou le service technique interne.

## 1.1 Documents à soumettre

1. Soumettre les dessins techniques pour les produits spécifiés dans cette section. Les documents soumis doivent comprendre, sans s'y limiter, les éléments suivants:
  - a. La liste de matériaux du fabricant.
  - b. Les instructions d'installation du fabricant avec les schémas et diagrammes de câblage.
  - c. Dessins des dimensions du produit.
  - d. Instructions d'essai et de mise en service du fabricant.
2. Soumettre les manuels d'instruction et d'entretien.

## 1.2 Normes

1. Les plus récentes versions des codes et normes suivants en vigueur doivent être appliquées lors de la conception et la fabrication.

Codes électriques:

- a. CSA C22.1 – Code Canadien de l'électricité
- b. NFPA 70 – National Electrical Code

Normes relatives aux boîtiers:

- c. CSA C22.2 No. 94.1 – Boîtiers pour équipements électriques, aspects non environnementaux
- d. CSA C22.2 No. 31 – Appareillage de commutation
- e. UL 50 – Enclosures for Electrical Equipment
- f. NEMA ICS 6 – Industrial Control and Systems: Enclosures
- g. NEMA 250 – Enclosures for electrical equipment (1000 Volts Maximum)
- h. ANSI/CEI 60529 – Degré de protection des boîtiers (code IP)
- i. ANSI Z535.4 – Safety labels

Normes relatives aux équipements de contrôle industriel:

- j. C22.2 No. 14 – Équipements de contrôle industriel
- k. ANSI C19.3 – Industrial Control Apparatus – General
- l. UL 508 – Industrial Control Equipment

Normes relatives aux dispositifs de mise à la terre du neutre:

- m. IEEE 32 – Requirements, Terminology, and Test Procedure for Neutral Grounding Devices
- n. IEEE 142 – Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems
- o. IEEE C57.32 – IEEE Standard for Requirements, Terminology, and Test Procedures for

Dispositifs de mise à la terre du neutre

- p. CSA C22.2 No. 295 – Dispositifs de mise à la terre du neutre, et autres normes CSA en vigueur
- q. CSA M421 – Utilisation de l'électricité dans les mines

Normes relatives aux relais de fuites à la terre:

- r. UL 1053 – Standard for Ground-Fault Sensing and Relaying Equipment
- s. CSA C22.2 No. 14 – Équipement de contrôle industriel
- t. CAN/CSA C22.2 No. 144 – Disjoncteurs de fuites à la terre

## 2ième partie - Produits

### 2.1 Objectif

1. Cette spécification détaille la conception et les performances du système de protection perfectionné à haute résistance contre les fautes à la terre (B2GFP) de Bender. Le système proposé doit être conforme ou supérieur aux exigences de la présente spécification.

## 2.2 Définition des travaux

1. Fournir un système Bender B2GFP pour la mise à la terre à haute résistance, ainsi que pour la détection et la localisation de fautes à la terre sur un système de distribution électrique, tout en fournissant une protection lors de l'apparition d'une deuxième faute à la terre. Les travaux comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants:

- a. Examen de la conception de l'équipement du système de distribution d'énergie électrique proposé avec un représentant technique de Bender avant la soumission des prix. S'assurer que la proposition répond à toutes les exigences relatives à la réalisation des travaux, aux exigences du propriétaire et aux recommandations du fabricant.
- b. Examiner les calibres des conducteurs et des bus, si nécessaire, pour vérifier que les types, les calibres et les quantités de transformateurs de courant de faute à la terre sont bien sélectionnés.
- c. Identification des composants et des équipements.
- d. Tester le système selon les recommandations de Bender.

## 2.3 Système de mise à la terre à haute résistance

Le système B2GFP est un ensemble conçu pour la mise à la terre d'un système de distribution d'énergie en limitant le courant de faute à la terre à un niveau assurant un fonctionnement continu pendant un défaut monophasé à la terre. Le système B2GFP détecte et signale la localisation d'une faute à la terre, et coupe automatiquement la charge moins prioritaire lorsqu'une deuxième faute se produit sur une autre ligne d'alimentation. Des indications locales et des communications à distance telles que décrites ci-dessous doivent être fournies. Le système HRG doit répondre aux critères suivants:

### 1. Systèmes de contrôle

- a. Doit être installé [à l'intérieur et intégré dans l'équipement de distribution d'énergie / à l'extérieur comme équipement autonome].
- b. Le moniteur de résistance de mise à la terre du neutre NGRM700 et les relais de fautes à la terre multicanaux RCMS490 doivent être installés pour la surveillance du système d'alimentation.
- c. Doit fournir une indication locale et à distance à l'apparition d'une faute à la terre par des témoins lumineux DEL locaux, des contacts secs, une interface IHM et une communication Modbus.
- d. Trois niveaux d'indication et de protection contre les fautes à la terre doivent être fournis : alarme initiale de pré-défaut, alarme initiale de défaut et déclenchement sélectif de second défaut.
- e. Les informations relatives aux fautes à la terre, notamment le courant de neutre, la tension de neutre, le courant continu, l'analyse harmonique du courant de faute à la terre et la tension de phase, sont indiqués sur l'écran tactile couleur de l'IHM.
- f. Doit contrôler jusqu'à 120 lignes d'alimentation et permettre 99 niveaux de priorité de déclenchement dans une situation de second défaut.
- g. Doit être adapté aux systèmes d'alimentation comprenant jusqu'à deux disjoncteurs de couplage.
- h. L'enregistrement des données des 1000 incidents précédents avec leur chronologie doit être disponible.

### 2. Transformateurs à courant alternatif (TCCA)

- a. Détecte les fautes à la terre en CA.
- b. Les TC CA, si spécifiés, doivent être installés pour surveiller les lignes d'alimentation ou les charges individuelles.
- c. L'intégrité des TC et les connexions doivent être contrôlées en permanence.
- d. Les configurations de TC en CA comprennent les configurations toroïdales, rectangulaires et rectangulaires à noyau divisé et sont identifiées par les séries W, WR et WS. La ou les configurations appropriées doivent être utilisées selon les exigences de l'application.
- e. Le TC CA doit être conçu pour une tension de 600 V.
- f. Les TC CA et CA/CC peuvent être utilisés conjointement dans un système B2GFP.

### 3. Transformateurs de courant CA/CC (TC CA/CC)

Lorsque le système d'alimentation comprend une combinaison de composants CA et CC, tel que dans le cas des applications VFD et UPS, cette partie du système doit être contrôlée avec des TC CA/CC.

- a. Protège les composants CC et CA/CC du système d'alimentation électrique contre les fautes à la terre.
- b. Les TC CA/CC, si spécifiés, doivent être installés pour contrôler les lignes d'alimentation ou les charges individuelles.
- c. La surveillance de l'intégrité des TC et des connexions doit être permanente.
- d. Les TC CA/CC sont de forme toroïdale et ont la référence de la série W-AB.
- e. Le TC CA/CC doit être conçu pour 600 V.
- f. Les TC CA et CA/CC peuvent être utilisés conjointement dans un système B2GFP.

### 4. Résistance de mise à la terre du neutre (NGR)

- a. Le NGR doit être [interne en tant que partie intégrante des contrôles du système / externe et à distance en tant qu'équipement indépendant].
- b. Mettre à la terre le(s) neutre(s) du(des) système(s) de distribution d'énergie électrique triphasé(s) en utilisant le(s) NGR. Voir le schéma unifilaire ou les spécifications pour les valeurs nominales requises du NGR.
- c. Si le neutre du réseau n'est pas disponible ou accessible, ou si un neutre est requis sur les barres du réseau, un transformateur en zigzag doit être prévu afin de créer un neutre artificiel. [Un transformateur en zigzag doit être fourni dans les contrôles du système HRG / Un transformateur en zigzag doit être fourni dans le contrôle externe HRG / Un transformateur en zigzag doit être fourni par d'autre]
- d. Le NGR limite le courant de faute à la terre à la valeur prévue. Une fonction de modulation est incluse.
- e. Les éléments résistifs doivent être fabriqués en acier inoxydable. Les types bobinés à fils et à rouleaux sont acceptables.
- f. Le boîtier d'un NGR installé séparément doit être de type NEMA [1 / 2 / 3R] en acier galvanisé et peint en gris ANSI 61.

### 5. Contrôle de la résistance de mise à la terre

L'intégrité de la résistance de mise à la terre doit être surveillée par un NGRM700. Les paramètres d'alarme du NGR et de la résistance de mise à la terre doivent avoir une variation de 10 à 200 % de la résistance nominale.

- a. Détection des circuits de mise à la terre ouverts ou en court-circuit. Lorsque la résistance mesurée dépasse le réglage du NGRM700 (haut ou bas), le contact d'alarme générale est activé, les lampes de détection de défaillance de la résistance s'allument et son état s'affiche sur les écrans de l'IHM.
- b. Le relais doit pouvoir fournir une vaste gamme de détection des fautes à la terre, y compris la détection des fautes CA/CC. Une analyse harmonique du courant et de la tension du neutre est requise.
- c. La détection de faute à la terre doit rester active avec un NGR ouvert.
- d. Tout produit non conforme aux exigences ci-dessus ne doit pas être utilisé.

### 6. Opération du système

Des lampes DEL et un écran tactile IHM affichent les conditions de fonctionnement. Les boutons poussoirs permettent de régler les paramètres opérationnels, notamment la priorité des alimentations, l'indication des alimentations en panne, le réglage de la configuration des alarmes, des sous-stations et des objectifs de protection.

- a. Les informations sur les fautes à la terre, y compris le courant continu, l'analyse harmonique du courant de défaut à la terre et la tension de phase, sont affichées par des IHM en couleur et des écrans LCD.
  - ii. Alarme de premier défaut & protection de second défaut.

- iii. Lors de la détection de la première faute à la terre au niveau de pré-alarme:
  - Le témoin de faute à la terre sur la porte avant clignote, le contact sec de l'alarme générale change de position et l'écran de l'IHM affiche la condition de la faute.
  - Le système de distribution de l'énergie électrique fonctionne sans interruption.
- iv. Lorsqu'un défaut dépasse le premier niveau de faute à la terre:
  - Le témoin de faute à la terre reste allumé, le relais auxiliaire de faute à la terre est sous tension, le contact sec de l'alarme générale et le premier contact sec de faute à la terre changent de position et l'écran IHM affiche la condition de la faute.
  - Le système de distribution électrique peut fonctionner indéfiniment avec la première défaillance et est surveillé en permanence en cas de deuxième faute à la terre.
- v. La fonction de modulation peut être activée pour localiser une faute à la terre sur le circuit d'alimentation encore sous tension. La localisation de cette faute à la terre doit être effectuée peu de temps après la détection de la première faute.
- vi. Lors de la détection d'une deuxième faute à la terre (une faute phase-terre-phase), la ligne de distribution la moins prioritaire doit être déclenchée dans les 100 ms, ramenant le système à l'état de la première faute. Les produits dont le temps de déclenchement est supérieur à 100 ms ne doivent pas être utilisés.
- vii. La ligne de distribution moins prioritaire doit avoir deux méthodes de déclenchement:
  - Simultanément:

Si, en présence de la première faute, une deuxième faute à la terre se produit dans une phase et une alimentation différentes, la ou les alimentations de moindre priorité se déclencheront.
  - En séquence:

Si deux ou plusieurs fautes à la terre sur la même phase sur des lignes d'alimentation de même priorité sont présentes et qu'une deuxième faute à la terre sur la même ligne d'alimentation se produit, la ou les lignes d'alimentation se déclencheront en séquence, sans ordre particulier, jusqu'à ce que le système revienne à une condition de première faute.
- viii. Pour les systèmes avec couplage, le système de faute à la terre secondaire doit être compatible avec les systèmes de contrôle des disjoncteurs de couplage normalement ouverts et normalement fermés.

## 7. Indication et communication

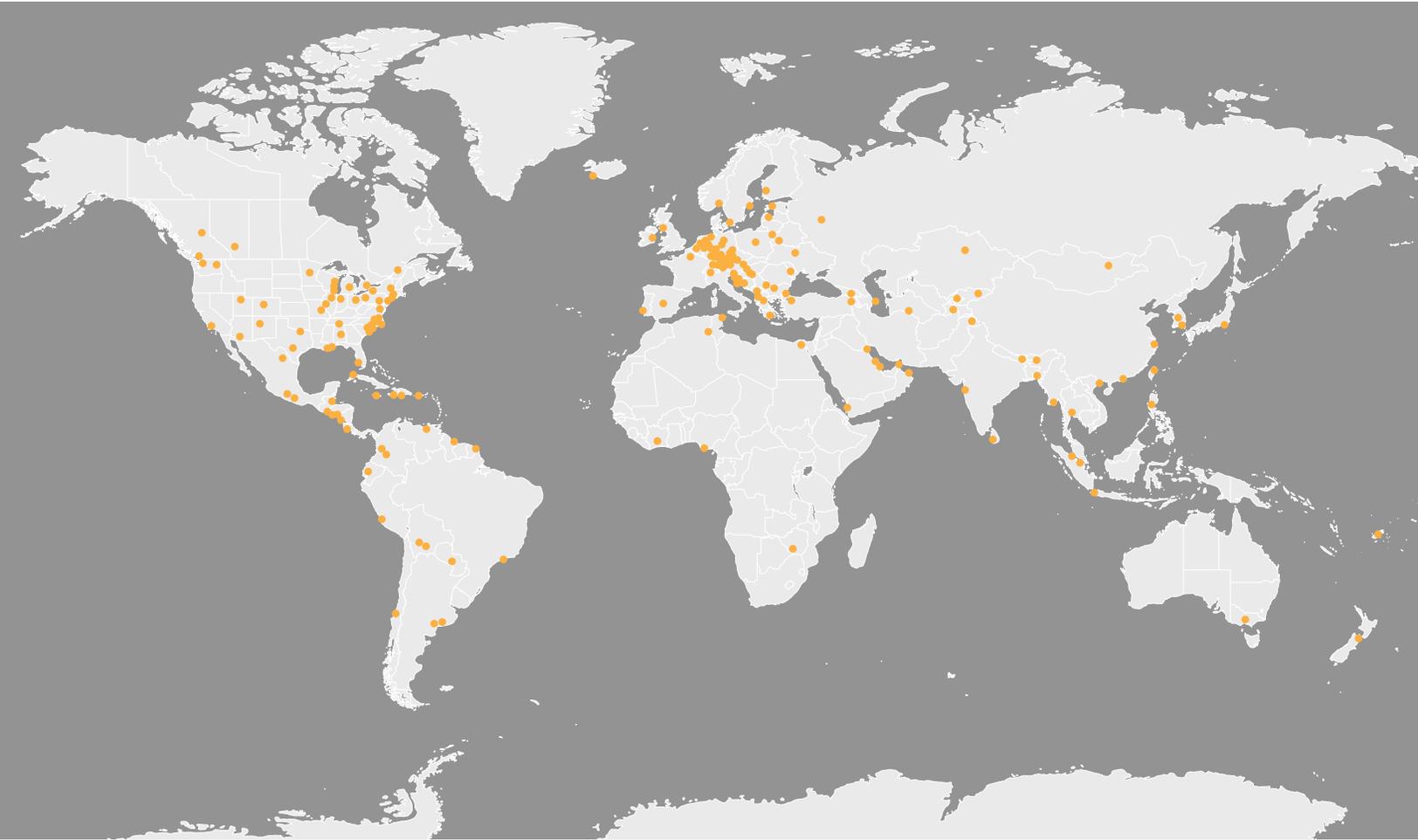
Un système de communication local et à distance doit être prévu. Les éléments suivants devront être obligatoirement inclus.

- a. Contacts d'alarme pour la signalisation à distance des conditions de défaut.
- b. Contacts de déclenchement pour déconnecter les priorités les moins importantes des deux lignes d'alimentation en défaut.
- c. Modbus TCP et interface internet sur Ethernet

## 8. Divers

- a. [Inclure un détecteur de mise à la terre portable avec un ampèremètre de type à noyau divisé et un commutateur à plusieurs positions. La pince devra être capable de se refermer sur un diamètre minimum de 6" afin de localiser les fautes à la terre. / Supprimer ce paragraphe si cet équipement n'est pas requis].
- b. [Supprimer ce paragraphe s'il n'est pas nécessaire / Dans le cas d'un boîtier extérieur NGR classé NEMA3R, un dispositif de chauffage anti-condensation doit être fourni]
- c. Le(s) produit(s) couvert(s) par cette spécification seront garantis par le fabricant comme exempts de défauts de fabrication pendant 24 mois à compter de la date d'expédition.

**Bender est situé dans 70 pays autour du monde!**



**USA • Exton, PA**

+1 800.356.4266 • [info@benderinc.com](mailto:info@benderinc.com)  
[www.benderinc.com](http://www.benderinc.com)

**Canada • Mississauga, ON**

+1 800.243.2438 • [info@bender-ca.com](mailto:info@bender-ca.com)  
[www.bender-ca.com](http://www.bender-ca.com)

**México • Ciudad de México**

+55 7916.2799 • [info@bender.com.mx](mailto:info@bender.com.mx)  
[www.bender.com.mx](http://www.bender.com.mx)

**South America, Central America, Caribbean**

+1 484.288.7434 • [info@bender-latinamerica.com](mailto:info@bender-latinamerica.com)  
[www.bender-latinamerica.com](http://www.bender-latinamerica.com)

**Chile • Santiago de Chile**

+56 2.2933.4211 • [info@bender-cl.com](mailto:info@bender-cl.com)  
[www.bender-cl.com](http://www.bender-cl.com)

**Spain • San Sebastián de los Reyes**

+34 9.1375.1202 • [info@bender.es](mailto:info@bender.es)  
[www.bender.es](http://www.bender.es)