

Manuel

**Commutateurs de lignes de contact aériennes B3
FHV, FHF, FHE**



Lire la notice avant de commencer tout travail !

Généralités

Manuel à télécharger



Deutsch



Français



English

Rauscher & Stoecklin AG
Reuslistrasse 32
CH-4450 Sissach
Tél. : +41 61 976 34 00
Fax : +41 61 976 34 22
e-mail: info@raustoc.ch
Internet: www.raustoc.ch

Sommaire

1	Généralités	4
1.1	Informations sur ce manuel	4
1.2	Explication des symboles	5
1.3	Limite de responsabilité	6
1.4	Protection des droits d'auteur	7
1.5	Conditions de garantie.....	7
1.6	Service client	7
2	Sécurité.....	8
2.1	Utilisation conforme	8
2.2	Principaux dangers	8
2.3	Responsabilité de l'exploitant	10
2.4	Qualifications	11
2.5	Équipement de protection individuelle	13
2.6	Signalétique sur le commutateur de lignes de contact aériennes	13
2.7	Pièces de rechange	14
3	Transport, emballage et stockage	15
4	Fiche technique.....	17
4.1	Fiche technique de l'interrupteur-sectionneur	18
	Fiche technique du sectionneur	21
4.2	Fiche technique du sectionneur de terre.....	24
5	Structure et fonctionnement	27
5.1	Fonctionnement de l'interrupteur-sectionneur.....	27
5.2	Fonctionnement du sectionneur.....	29
5.3	Options et accessoires	30
6	Installation	32
6.1	Montage.....	32
6.2	Montage en parallèle	34
6.3	Indicateur de position.....	35
6.4	Sectionneur de terre	35
6.5	Connexion haute tension	36
6.6	Préparatifs avant la première mise en service	37
7	Maintenance	40
7.1	Plan de maintenance	41
7.2	Lubrifiant.....	42
7.3	Dérangements	43
8	Élimination.....	44
9	Index	45

Généralités

1 Généralités

1.1 Informations sur ce manuel

La présente notice permet l'utilisation sûre et efficace de l'appareil. Cette notice fait partie intégrante de l'appareil, doit toujours se trouver à proximité immédiate de ce dernier et rester en permanence à la disposition du personnel.

Le personnel doit avoir lu soigneusement et compris cette notice avant de commencer tout travail. Le respect de toutes les consignes de sécurité et instructions de manipulation mentionnées dans cette notice est la condition essentielle pour un travail en toute sécurité.

Les dispositions locales de prévention des accidents et les règlements généraux relatifs à la sécurité sur le lieu d'utilisation de l'appareil sont également applicables.

Le présent manuel est valable pour les types indiqués en couverture.

Les illustrations présentes dans la notice servent à la compréhension générale et peuvent différer du modèle actuel.

1.2 Explication des symboles

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité sont signalées dans le présent manuel par des symboles. Les consignes de sécurité sont indiquées par des mots-clés exprimant le degré de risque encouru.



DANGER !

Cette association de symbole et de mot-clé indique une situation directement dangereuse provoquant de graves blessures ou entraînant la mort si elle n'est pas évitée.



AVERTISSEMENT !

Cette association de symbole et de mot-clé indique une situation potentiellement dangereuse pouvant provoquer de graves blessures ou entraîner la mort si elle n'est pas évitée.



ATTENTION !

Cette association de symbole et de mot-clé indique une situation potentiellement dangereuse pouvant provoquer des blessures bénignes ou légères si elle n'est pas évitée.



AVIS !

Cette association de symbole et de mot-clé indique une situation potentiellement dangereuse susceptible de provoquer des dégâts matériels ou écologiques si elle n'est pas évitée.

Conseils et recommandations



Ce symbole met en évidence des conseils et des recommandations utiles ainsi que des informations permettant une utilisation efficace et sans problème.

Consignes de sécurité particulières Pour attirer l'attention sur des dangers particuliers, les symboles suivants sont employés dans les consignes de sécurité :

Généralités



DANGER !

Cette association de symbole et de mot-clé indique une situation directement dangereuse du fait du courant électrique. Le non-respect d'une telle consigne entraîne des blessures graves ou mortelles.

Autres marquages

Les marquages suivants sont utilisés dans le présent manuel pour la mise en exergue d'instructions de service, de résultats, de listes, de renvois et d'autres éléments :

Marquage	Explication
→	Instructions de service pas à pas
⇒	Résultats d'opérations
↗	Renvois à d'autres sections de la présente notice et aux documents annexes applicables
■	Listes sans ordre défini

1.3 Limite de responsabilité

Toutes les indications et les remarques figurant dans le présent manuel ont été élaborées en tenant compte des normes et prescriptions applicables, de l'état de la technique et de nos connaissances acquises au cours de notre longue expérience.

Le constructeur n'assume aucune responsabilité pour des dommages survenus dans les cas suivants :

- non-respect du présent manuel
- utilisation non conforme à l'emploi prévu
- emploi de personnel non formé
- transformations arbitraires
- modifications techniques
- utilisation de pièces de rechange non homologuées

Le contenu de la livraison effective peut différer quelque peu des explications et représentations décrites ici dans le cas de versions spéciales, en raison de l'ajout d'options supplémentaires ou du fait des toutes dernières modifications techniques.

Les obligations convenues dans le contrat de livraison, les conditions générales de vente ainsi que les conditions de livraison du constructeur et les réglementations légales en vigueur au moment de la conclusion du contrat sont applicables.

1.4 Protection des droits d'auteur

Le contenu du présent manuel est protégé par des droits d'auteur. Son utilisation est autorisée dans le cadre de l'exploitation de l'appareil. Toute utilisation dépassant ce cadre est proscrite sans l'autorisation écrite préalable du constructeur.

1.5 Conditions de garantie

Les conditions de garantie sont indiquées dans les conditions générales de vente du constructeur.

1.6 Service client

Notre service client se tient à votre disposition pour tout renseignement technique :

En outre, nous sommes toujours intéressés par les informations et expériences issues de l'utilisation de nos produits et pouvant être utiles pour de futures améliorations.

Suisse et autres pays

La Suisse et d'autres pays non mentionnés ici sont directement pris en charge par le constructeur.

Adresse	Rauscher & Stoecklin AG Reuslistrasse 32 4450 Sissach
Téléphone	+41 61 976 34 00
Fax	+41 61 976 34 22
e-mail	info@raustoc.ch
Internet	www.raustoc.ch

Sécurité

2 Sécurité

Ce paragraphe fournit un aperçu de tous les aspects de sécurité importants permettant une protection optimale des personnes ainsi qu'une utilisation sûre. D'autres consignes relatives à des tâches particulières figurent dans les sections se rapportant à chacune des phases du cycle de vie du système.

2.1 Utilisation conforme

Le commutateur de lignes de contact aériennes sert à la mise sous tension ou hors tension de tronçons de caténaires dans les installations ferroviaires conformément aux caractéristiques techniques ↗ *chapitre 4 « Fiche technique » page 17*.

Le commutateur de lignes de contact aériennes convient à un emploi en extérieur.

Le commutateur de lignes de contact aériennes s'installe généralement à une hauteur adéquate sur des portiques, des pylônes ou dans des tunnels, aux emplacements définis par l'exploitant.

Le commutateur de lignes de contact aériennes est généralement actionné par un entraînement manuel ou électrique rattaché à un accouplement mécanique correspondant.

L'utilisation conforme inclut également le respect de toutes les instructions figurant dans le présent manuel.

Toute utilisation outrepassant l'utilisation prévue et/ou tout autre type d'utilisation de l'installation sont considérés comme non-conformes.



AVERTISSEMENT ! **Risque en cas d'utilisation non-conforme !**

Une utilisation non-conforme du commutateur de lignes de contact aériennes peut entraîner des situations dangereuses.

2.2 Principaux dangers

Le paragraphe suivant énonce les risques résiduels susceptibles de découler de l'utilisation conforme ou non de l'appareil.

Afin de réduire les risques de dommages corporels ou matériels et d'éviter les situations dangereuses, les consignes de sécurité énoncées ici ainsi que dans les sections ultérieures de la présente notice doivent être respectées.

Courant électrique



DANGER !

Danger de mort dû au courant électrique !

Les dommages au niveau des isolants ou de certains composants peuvent présenter un danger de mort en cas d'arc ou de choc électrique.

- En cas de dommages au niveau des isolants, couper immédiatement l'alimentation électrique et faire procéder aux réparations.
- Seuls des électriciens qualifiés sont habilités à réaliser des travaux sur l'équipement électrique.
- Mettre les installations et équipements électriques hors tension avant tous travaux sur des pièces actives. Veiller à l'absence de tension pendant toute la durée des travaux. Respecter à cet égard les 5 règles de sécurité :
 - Mettre hors tension.
 - Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension.
 - Contrôler l'absence de tension.
 - Mettre à la terre et court-circuiter.
 - Recouvrir ou séparer les pièces avoisinantes sous tension.

Atmosphère corrosive



AVIS !

Risque d'oxydation en cas d'utilisation dans une atmosphère hautement corrosive !

Différentes pièces du commutateur de lignes de contact aériennes sont en acier galvanisé. Il est possible que ce dernier se mette à rouiller s'il est exposé à une atmosphère hautement corrosive.

Les pièces conductrices du commutateur de lignes de contact aériennes sont en cuivre laminé. Celles-ci se décolorent lors d'un emploi dans une atmosphère corrosive.

Contacter le constructeur pour des renseignements plus précis. Voir adresse page 2.

Sécurité

2.3 Responsabilité de l'exploitant

Exploitant

L'exploitant est la personne exploitant elle-même l'appareil à des fins industrielles ou commerciales ou ayant confié son utilisation / application à un tiers et assumant la responsabilité légale pour la protection de l'utilisateur, du personnel ou de tiers durant l'exploitation.

Devoirs de l'exploitant

L'appareil s'emploie dans le secteur industriel. L'exploitant du dispositif est donc soumis aux obligations légales en termes de sécurité au travail.

Outre les consignes de sécurité figurant dans le présent manuel, il est impératif de respecter les prescriptions de sécurité, de prévention des accidents et de protection de l'environnement en vigueur pour le domaine d'application de l'appareil.

Respecter en particulier les prescriptions suivantes :

- L'exploitant doit s'assurer que tous les collaborateurs en contact avec l'appareil ont lu et compris le manuel. Par ailleurs, il doit former régulièrement le personnel au maniement du système et l'informer des dangers. Il est recommandé de déterminer des essais de fonctionnement (commutations) correspondants.
- L'exploitant doit mettre à disposition du personnel l'équipement de protection requis et rendre obligatoire le port d'un tel équipement.
- L'exploitant doit veiller à ce que les intervalles de maintenance spécifiés dans le présent manuel soient respectés.
- L'exploitant peut définir des règles concernant le maniement du commutateur de lignes de contact aériennes et dépassant celles mentionnées dans le présent manuel. Ces dernières doivent cependant être définies en concertation avec le constructeur (voir page 2).

2.4 Qualifications

Les différentes tâches décrites dans le présent manuel exigent des qualifications diverses de la part des personnes chargées de leur exécution.



AVERTISSEMENT !

Danger en cas de personnel insuffisamment qualifié !

Des personnes insuffisamment qualifiées ne sont pas en mesure d'évaluer les risques lors de l'utilisation de l'appareil et s'exposent ou exposent ainsi d'autres personnes à des risques de blessures graves ou mortelles.

- Toutes les opérations ne doivent être exécutées que par du personnel qualifié à cette fin.
- Maintenir à distance de la zone de travail toute personne insuffisamment qualifiée.

Seules les personnes dont on peut attendre qu'elles effectuent leur travail avec fiabilité peuvent être admises en tant que personnel autorisé. Les personnes dont la réactivité est altérée, par exemple sous l'effet de drogues, de l'alcool ou de médicaments, ne sont pas autorisées.

Les qualifications exigées des personnes pour les différentes tâches sont mentionnées dans ce manuel :

Électricien professionnel

De par sa formation, son savoir-faire et son expérience ainsi que sa connaissance des réglementations et normes applicables, un électricien professionnel est capable d'effectuer les travaux sur des systèmes électriques et de reconnaître lui-même les dangers potentiels, ainsi que de les éviter.

L'électricien professionnel a reçu une formation pour le site sur lequel il intervient et connaît les normes et réglementations applicables.

Installateur

De par sa formation initiale ou les instructions reçues de l'exploitant, l'installateur est capable d'installer correctement les équipements et installations électriques et de reconnaître lui-même les dangers potentiels en cas de non-conformité.

L'installateur doit satisfaire aux prescriptions légales en vigueur concernant la prévention des accidents.

Opérateur

Sécurité

De par sa formation initiale ou les instructions reçues de l'exploitant, l'opérateur est capable d'exploiter correctement les équipements et installations électriques et de reconnaître lui-même les dangers potentiels en cas de non-conformité.

L'opérateur doit satisfaire aux prescriptions légales en vigueur concernant la prévention des accidents.

L'exploitant doit instruire régulièrement le personnel. Pour assurer un meilleur suivi, il est impératif de rédiger un rapport d'instruction comportant au moins les éléments suivants :

- Date de la séance d'instruction
- Nom de la personne instruite
- Contenu de la séance d'instruction
- Nom de l'instructeur
- Signatures de l'instructeur et de la personne instruite

2.5 Équipement de protection individuelle

L'équipement de protection individuelle sert à protéger les personnes des risques en termes de sécurité et de santé durant le travail.

Lors des différentes opérations réalisées sur ou avec l'appareil, le personnel est tenu de porter l'équipement de protection individuelle indiqué dans un encart spécial dans chacune des sections de la présente notice.

Description de l'équipement de protection individuelle



L'équipement de protection individuelle est défini ci-après :

Gants de protection

Les gants de protection protègent les mains des frottements, éraflures, coupures ou blessures plus profondes, ainsi que du contact avec des surfaces brûlantes.

2.6 Signalétique sur le commutateur de lignes de contact aériennes

Plaque signalétique



Fig. 1: Plaque signalétique

Le porte-outils du commutateur de lignes de contact aériennes est doté d'une plaque signalétique correspondante (fig. 1) contenant les informations suivantes :

- Type d'appareil
- Numéro d'article
- Numéro de série
- Année de construction
- Tension d'isolement assignée
- Courant d'emploi assigné
- Fréquence assignée
- Tension nominale de tenue au choc
- Courant de choc assigné
- Durée du court-circuit
- Tension alternative de tenue
- Courant de courte durée assigné
- Poids

Les valeurs indiquées ne doivent pas être dépassées.

Sécurité

2.7 Pièces de rechange



AVERTISSEMENT !

Risque de blessure en cas d'utilisation de pièces de rechange incorrectes !

L'utilisation de pièces de rechange incorrectes ou défectueuses peut entraîner des risques pour le personnel et provoquer des détériorations, des dysfonctionnements ou une défaillance complète.

- N'utiliser que des pièces de rechange originales du constructeur ou homologuées par le constructeur.
- Toujours contacter le constructeur en cas d'incertitude.



Perte de la garantie

L'utilisation de pièces de rechange non homologuées entraîne l'annulation de la garantie constructeur.

Se procurer les pièces de rechange auprès de revendeurs agréés ou directement auprès du constructeur. Coordonnées : voir page 7.

Afin que notre service client puisse fournir une réponse rapide et effective, les informations suivantes doivent nous être communiquées :

- n° de série et type (voir plaque signalétique)
- description détaillée des pièces à remplacer, assortie de photos dans la mesure du possible.

3 Transport, emballage et stockage

Transport



AVIS !

Risque d'endommagement

Le commutateur de lignes de contact aériennes doit être transporté à l'horizontale et à l'état fermé.

L'isolateur mobile doit être fixé par une sangle de transport pour l'empêcher de s'ouvrir inopinément.

Le commutateur de lignes de contact aériennes, en particulier ses isolateurs et sa chambre de commutation à vide (uniquement sur les interrupteurs-sectionneurs), doivent être protégés des chocs violents provenant de l'extérieur.

Le commutateur de lignes de contact aériennes ne doit être soulevé qu'au moyen d'un porte-outils ou au niveau des points de levage prévus (écrous à oeil).

Lors du levage du commutateur de lignes de contact aériennes, les dispositifs de levage doivent être adaptés à son poids (l'indication figure sur la plaque signalétique).

L'exploitant assume la responsabilité du respect des mesures de sécurité.

Inspection suite au transport

Vérifier la livraison dès la réception pour s'assurer qu'elle est complète et qu'elle n'a pas été endommagée lors du transport.

En cas de dommages apparents dus au transport, procéder de la façon suivante :

- Ne pas accepter la livraison ou seulement sous réserve.
- Consigner l'étendue des dommages sur les documents de transport ou sur le bon de livraison du transporteur.
- Engager une procédure de réclamation.



Déposer une réclamation pour tout dommage dès sa constatation. Les demandes de compensation ne peuvent être faites que dans les délais de réclamation en vigueur.

Concernant l'emballage

Les différents paquets sont emballés selon les conditions de transport attendues. L'emballage est composé exclusivement de matériaux respectueux de l'environnement.

L'emballage doit protéger les différents composants contre les dommages dus au transport, à la corrosion et à d'autres détériorations jusqu'au montage. Par conséquent, ne pas détruire l'emballage et ne procéder au déballage que juste avant le montage.

Transport, emballage et stockage

Gestion des matériaux d'emballage Éliminer les matériaux d'emballage conformément aux dispositions légales applicables et prescriptions locales.



AVIS !

Risque pour l'environnement en cas d'élimination incorrecte !

Les matériaux d'emballage sont des matières premières précieuses et peuvent être réutilisés dans de nombreux cas ou transformés et valorisés judicieusement.

L'élimination incorrecte de matériaux d'emballage peut induire des risques pour l'environnement.

- Éliminer les matériaux d'emballage dans le respect de l'environnement.
- Respecter les prescriptions locales applicables en matière d'élimination des déchets. Le cas échéant, faire appel aux services d'une société spécialisée dans l'élimination des déchets.

Stockage des colis

Stocker les paquets dans les conditions suivantes :

- Ne pas entreposer les paquets à l'extérieur.
- Stocker au sec et à l'abri de la poussière.
- Ne pas exposer à des produits agressifs.
- Protéger des rayons du soleil.
- Éviter les secousses mécaniques.
- Température de stockage : de 15 °C à 35 °C.
- Humidité relative de l'air : 60 % max.
- En cas de stockage supérieur à 3 mois, contrôler régulièrement l'état général de toutes les pièces et de l'emballage. Réparer ou renouveler les conservateurs si nécessaire.



Dans certaines circonstances, des consignes de stockage allant au-delà des consignes indiquées ici figurent sur les paquets. Il est impératif de les respecter.

4 Fiche technique

Caractéristiques techniques

Le commutateur de lignes de contact aériennes est composé de :

- Porte-outils indéformable
- Levier d'actionnement souple (raccordement pour l'actionnement)
- Isolateurs supports en silicium
- Circuit principal fiable
- Points de raccordement électrique
- Dispositif d'extinction d'arc (sauf sectionneur de terre)

Normes

Le commutateur de lignes de contact aériennes satisfait aux exigences de la version actuelle des normes suivantes :

- EN 50152-2
- EN 62271-1
- EN 62271-102 et EN 62271-103

Chaque commutateur de lignes de contact aériennes a été testé selon une procédure d'essais interne chez R&S. Cette procédure se base également sur la version actuelle de la norme EN 62271-1.

Types de commutateurs

Interrupteur-sectionneur

Un interrupteur-sectionneur est un système mécanique présentant, à l'état ouvert, une distance d'isolation conforme à la norme correspondante. Il est capable d'ouvrir et de fermer un circuit électrique tant que le courant nominal n'est pas dépassé. Il supporte également un nombre limité de mises sous tension en court-circuit. Un interrupteur-sectionneur peut également supporter des courants pendant une durée définie, dans des conditions aussi bien standard qu'exceptionnelles (ex. : courts-circuits).

Sectionneur

Un sectionneur est un système mécanique présentant, à l'état ouvert, une distance d'isolation conforme à la norme correspondante. Il est capable d'ouvrir et de fermer un circuit électrique tant que le courant reste négligeable. Un sectionneur peut également supporter des courants pendant une durée définie, dans des conditions aussi bien standard qu'exceptionnelles (ex. : courts-circuits).

Sectionneur de terre

Un sectionneur de terre est un système mécanique permettant une mise à la terre fiable de tronçons isolés. Un sectionneur de terre peut également supporter des courants pendant une durée définie, dans des conditions exceptionnelles (ex. : courts-circuits).

Fiche technique

4.1 Fiche technique de l'interrupteur-sectionneur

Modèles disponibles

FHV-B3 – avec deux points de raccordement fixes

Données nominales

		15 kV	25 kV	
Tension nominale	U_n	15	25	kV
Tension d'isolement assignée (selon CEI 62497-1)	U_{Nm}	17,5	27,5	kV
Tension alternative assignée (selon EN 62271-1)	U_r	36	52	kV
Fréquence assignée	f_r	16,7	50	Hz
Courant d'emploi assigné	I_r	2 000	2 000	A

Tensions de tenue nominales

		15 kV	25 kV	
Tension alternative de tenue 1-minute (50 Hz, sec et mouillé)	U_a			
A – contre la terre et entre les pôles		70	95	kV
B – sur le tronçon		95	110	kV
Tension nominale de tenue au choc (1,2/50 µs)	U_{Ni}			
A – contre la terre et entre les pôles		170	250	kV
B – sur le tronçon		195	290	kV

Courant de maintien de court-circuit

		15 kV	25 kV	
Courant de courte durée assigné	I_k	40	31,5	kA
Courant de choc assigné	I_p	100	80	kA
Durée du court-circuit	t_k	1	3	s

Courant d'appel et de coupure

		15 kV	25 kV	
Courant de coupure nominal à facteur de puissance 0,7	I_{break}	2 000	2 000	A
Courant d'appel nominal à facteur de puissance 0,7	I_{make}	2 000	2 000	A
Courant de coupure de câble	I_{cc}	10	10	A
Courant d'appel de court-circuit (durée 0,2 s)	I_{ma}	20	20	kA
Courant d'appel de court-circuit accru (cornes de décharge)	I_{ma}	32	32	kA

Géométrie

	15 kV	25 kV	
Ligne de fuite des isolateurs supports (silicone)	870	1610	mm
Course de travail du bras pivotant	120	180	mm
Poids	voir plaque signalétique		

Durée de vie

Durée de vie mécanique	10 000	cycles
Courant d'appel de court-circuit	I _{ma}	5 Activé

Conditions ambiantes

Températures de service	-30 à +40	°C
Humidité relative	100	%
Rayonnement solaire	1 000	W/m ²
Hauteur d'utilisation	1 000	m ASM
Givrage	10	mm
Degré de pollution (selon CEI 62497-1)	PD4B	
Vitesse du vent	34	m/s

Options

	FHV-B3
Mise à la terre obligatoire	✓
Indicateur de position	✓
Montage en parallèle	✓
Cornes de décharge (accroissement du pouvoir de fermeture)	✓

Fiche technique

Dimensions interrupteur-sectionneur

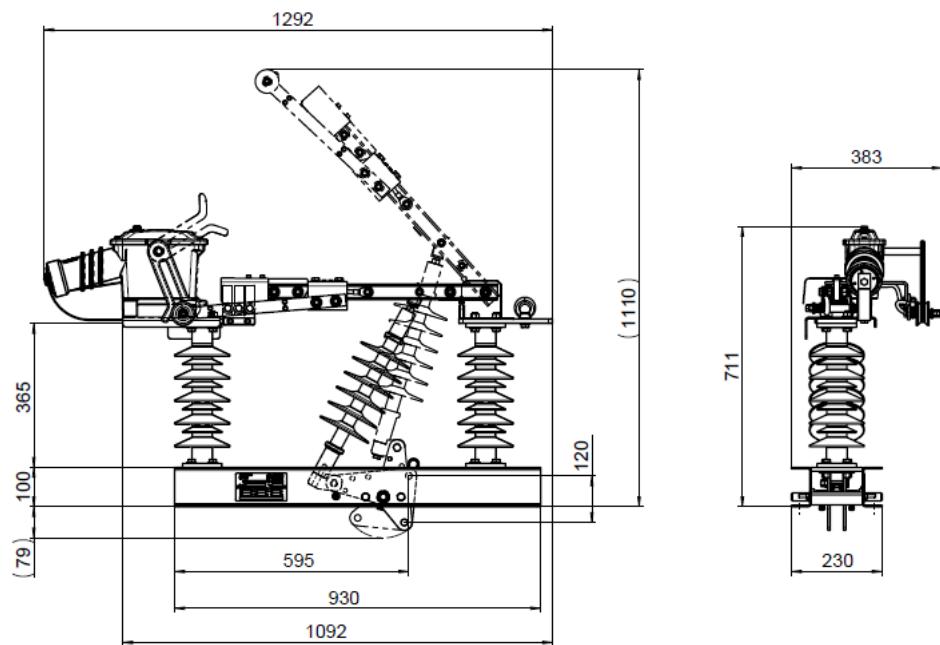


Fig. 2: dimensions FHV-B3-15/S

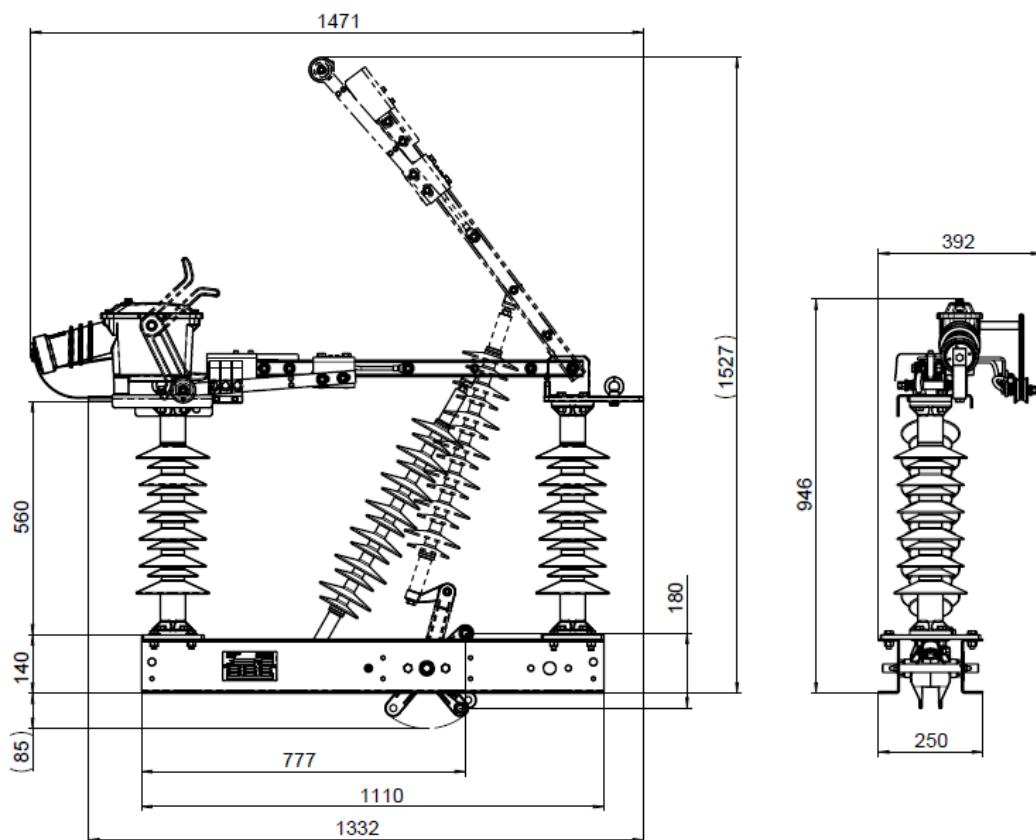


Fig. 3: dimensions FHV-B3-25/S

Fiche technique du sectionneur

Modèles disponibles

FHF-B3 – avec deux points de raccordement fixes

Données nominales

		15 kV	25 kV	
Tension nominale	U_n	15	25	kV
Tension d'isolement assignée (selon CEI 62497-1)	U_{Nm}	17,5	27,5	kV
Tension alternative assignée (selon EN 62271-1)	U_r	36	52	kV
Fréquence assignée	f_r	16,7	50	Hz
Courant d'emploi assigné	I_r	2 000	2 000	A

Tensions de tenue nominales

		15 kV	25 kV	
Tension alternative de tenue 1-minute (50 Hz, sec et mouillé)	U_a			
A – contre la terre et entre les pôles		70	95	kV
B – sur le tronçon		95	110	kV
Tension nominale de tenue au choc (1,2/50 µs)	U_{Ni}			
A – contre la terre et entre les pôles		170	250	kV
B – sur le tronçon		195	290	kV

Courant de maintien de court-circuit

		15 kV	25 kV	
Courant de courte durée assigné	I_k	40	31,5	kA
Courant de choc assigné	I_p	100	80	kA
Durée du court-circuit	t_k	1	3	s

Courant d'appel et de coupure

		15 kV	25 kV	
Courant de coupure à facteur de puissance 0,1	I_{break}	2	2	A
Courant d'appel à facteur de puissance 0,1	I_{make}	2	2	A
Courant de coupure à facteur de puissance 0,35		6	6	A

Fiche technique

Géométrie

	15 kV	25 kV	
Ligne de fuite des isolateurs supports (silicone)	870	1610	mm
Course de travail du bras pivotant	120	180	mm
Poids	voir plaque signalétique		

Durée de vie

Durée de vie mécanique	10 000	cycles

Conditions ambiantes

Températures de service	-30 à +40	°C
Humidité relative	100	%
Rayonnement solaire	1 000	W/m ²
Hauteur d'utilisation	1 000	m ASM
Givrage	10	mm
Degré de pollution (selon CEI 62497-1)	PD4B	
Vitesse du vent	34	m/s

Options

	FHF-B3
Mise à la terre obligatoire	✓
Indicateur de position	✓
Montage en parallèle	✓

Dimensions du sectionneur

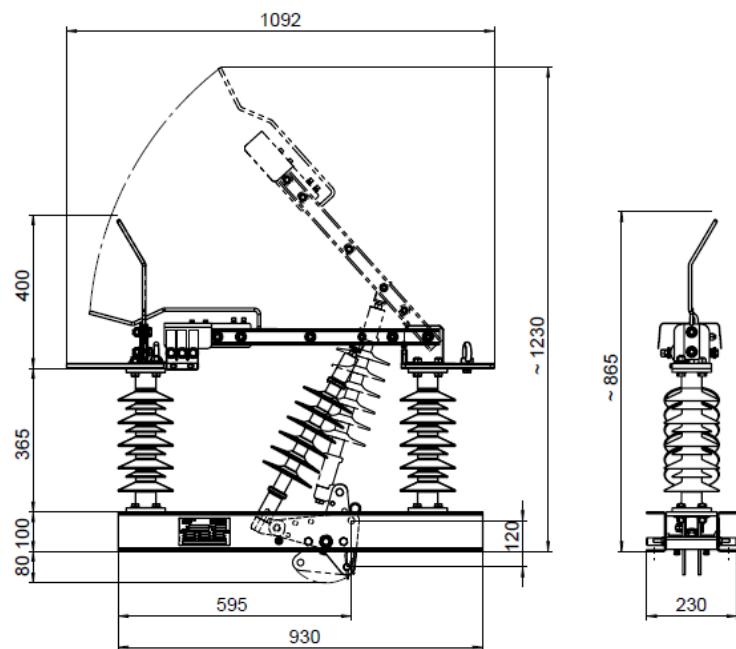


Fig. 4: dimensions FHF-B3-15/S

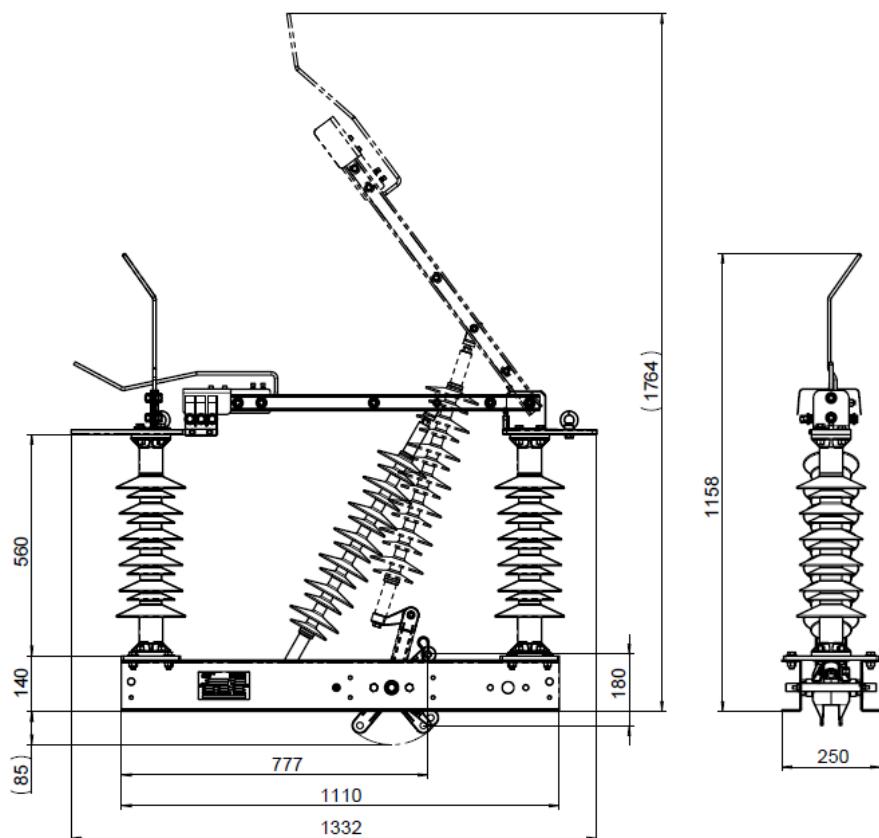


Fig. 5: dimensions FHF-B3-25/S

Fiche technique

4.2 Fiche technique du sectionneur de terre

Modèles disponibles

FHE-B3 – avec deux points de raccordement fixes

Données nominales

		15 kV	25 kV	
Tension nominale	U_n	15	25	kV
Tension d'isolement assignée (selon CEI 62497-1)	U_{Nm}	17,5	27,5	kV
Tension alternative assignée (selon EN 62271-1)	U_r	36	52	kV
Fréquence assignée	f_r	16,7	50	Hz
Courant d'emploi assigné	I_r	2 000	2 000	A

Tensions de tenue nominales

		15 kV	25 kV	
Tension alternative de tenue 1-minute (50 Hz, sec et mouillé)	U_a			
A – contre la terre et entre les pôles		70	95	kV
B – sur le tronçon		95	110	kV
Tension nominale de tenue au choc (1,2/50 µs)	U_{Ni}			
A – contre la terre et entre les pôles		170	250	kV
B – sur le tronçon		195	290	kV

Courant de maintien de court-circuit

		15 kV	25 kV	
Courant de courte durée assigné	I_k	40	31,5	kA
Courant de choc assigné	I_p	100	80	kA
Durée du court-circuit	t_k	1	3	s

Courant d'appel et de coupure

		15 kV	25 kV	
Courant d'appel de court-circuit (standard, classe E0)		0	0	kA
Courant d'appel de court-circuit accru (cornes de décharge)	I_{ma}	32	32	kA

Géométrie

	15 kV	25 kV	
Ligne de fuite des isolateurs supports (silicone)	870	1610	mm
Course de travail du bras pivotant	120	180	mm
Poids	voir plaque signalétique		

Durée de vie

Durée de vie mécanique	10 000	cycles	
Courant d'appel de court-circuit	I _{ma}	0	Activé
Courant d'appel de court-circuit accru (cornes de décharge)	I _{ma}	2	Activé

Conditions ambiantes

Températures de service	-30 à +40	°C	
Humidité relative	100	%	
Rayonnement solaire	1 000	W/m ²	
Hauteur d'utilisation	1 000	m ASM	
Givrage	10	mm	
Degré de pollution (selon CEI 62497-1)	PD4B		
Vitesse du vent	34	m/s	

Options

	FHE-B3
Indicateur de position	✓
Montage en parallèle	✓
Cornes de décharge (accroissement du pouvoir de fermeture)	✓

Fiche technique

Dimensions du sectionneur de terre

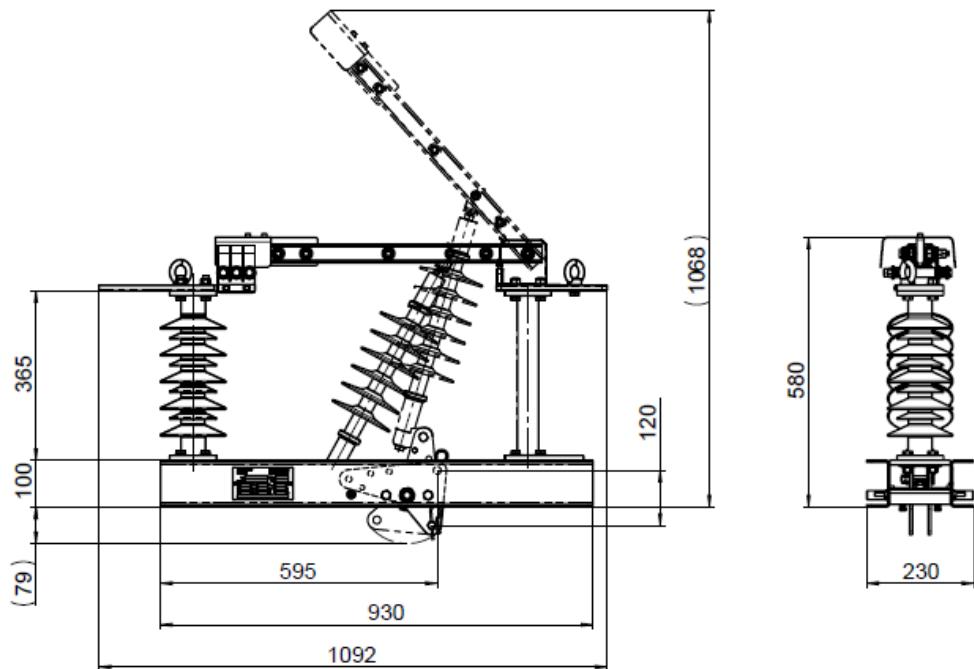


Fig. 6: dimensions FHE-B3-15/S

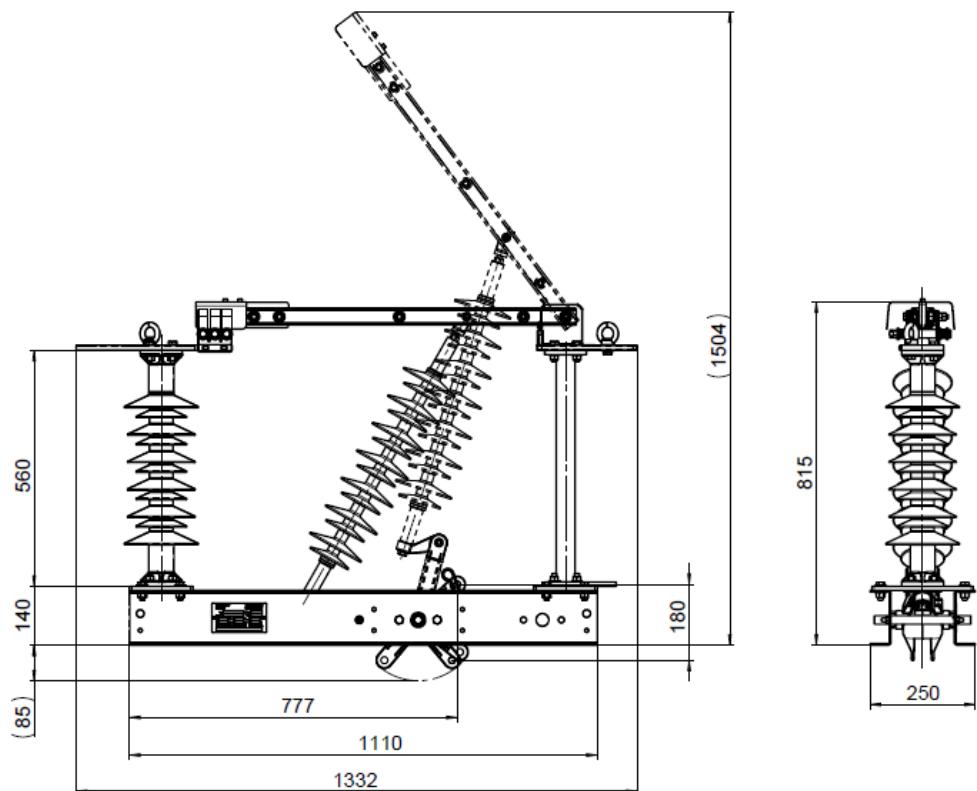


Fig. 7: dimensions FHE-B3-25/S

5 Structure et fonctionnement

Structure fondamentale

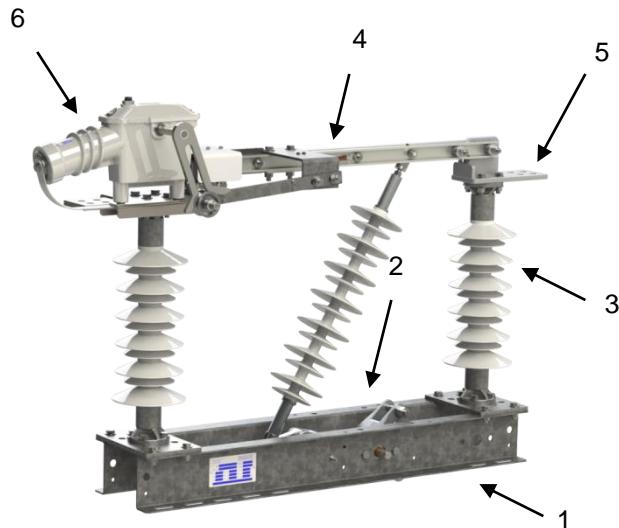
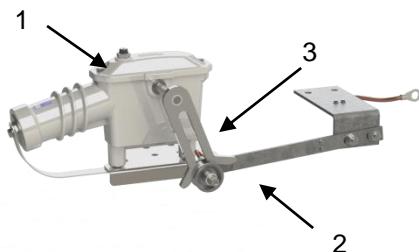


Fig. 8: structure fondamentale (ex. : FHV-B3)

1. Porte-outils indéformable :
pour le transport et le montage du commutateur de lignes de contact aériennes
2. Levier d'actionnement souple :
pour le raccordement de l'actionnement mécanique
3. Isolateurs supports en silicium :
pour assurer l'isolement entre la haute tension et le potentiel de terre
4. Circuit principal fiable :
pour la transmission du courant d'emploi assigné
5. Points de raccordement électrique :
pour le raccordement des câbles d'alimentation électrique
6. Dispositif d'extinction d'arc :
pour la suppression de l'arc de rupture généré

5.1 Fonctionnement de l'interrupteur-sectionneur

Chambre de commutation à vide



L'interrupteur-sectionneur se distingue du fait qu'il est en mesure d'activer le courant d'emploi assigné sans générer d'arc de rupture externe.

La suppression de l'arc de rupture se fait sous vide dans la chambre de commutation à vide (fig. 9).

1. Chambre de commutation à vide
2. Balai
3. Contacteur

La procédure de mise hors tension correcte est détaillée ci-après.

Structure et fonctionnement

Fig. 9: chambre de commutation à vide

Procédure de mise hors tension



Fig. 10 : fermé

Le commutateur est fermé. Le courant passe du contacteur fixe au contacteur mobile par le circuit principal.

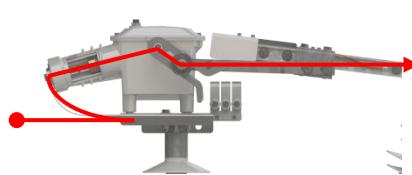


Fig. 11 : branche secondaire

Le circuit principal est interrompu ; le courant passe par la chambre de commutation à vide.

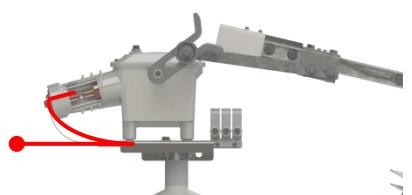


Fig. 12 : mise hors tension

Dès que la distance d'isolement entre les pièces de contact est suffisante, la mécanique actionne la chambre de commutation à vide. L'arc de rupture est supprimé sous vide. Le commutateur est désormais ouvert.



Fig. 13 : sectionnement

AVIS !

Réduction de la durée de vie électrique

En règle générale, l'interrupteur-sectionneur est raccordé de manière à ce que l'alimentation provienne de la pièce de contact fixe (chambre de commutation à vide ou cornes d'amorçage).

Si l'alimentation est fournie par la partie de contact mobile, cela peut affecter négativement la vie électrique.

Procédure de mise sous tension

Lors de la mise sous tension, la séquence se déroule dans l'ordre inverse.

5.2 Fonctionnement du sectionneur

Cornes d'amorçage

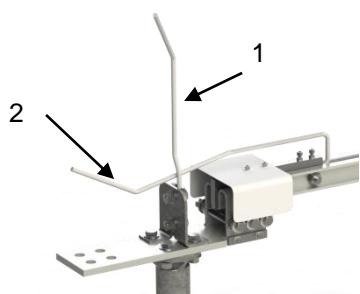


Fig. 14 : cornes d'amorçage

La suppression de l'arc de rupture a lieu dans l'air au niveau des cornes d'amorçage (fig.18).

1. Corne d'amorçage

2. Corne de désamorçage

La procédure de mise hors tension correcte est détaillée ci-après.

Procédure de mise hors tension

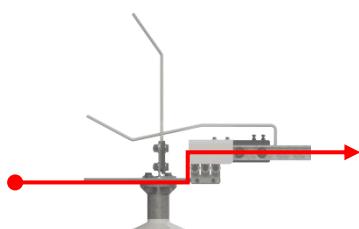


Fig. 15 : fermé

Le sectionneur est fermé. Le courant passe du contacteur fixe au contacteur mobile par le circuit principal.

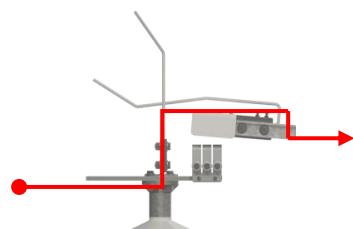


Fig. 16 : mise hors tension

La mise hors tension de petits courants inductifs ou capacitifs provoque un arc de rupture entre les cornes d'amorçage et de désamorçage dès que le circuit principal est interrompu.

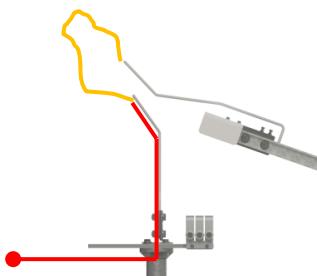


Fig. 17 : sectionnement

Dès que la distance d'isolement entre les pièces de contact est suffisante, l'arc électrique s'éteint. Le sectionneur est désormais ouvert et la ligne est isolée dès qu'il a atteint la position finale.

Procédure de mise sous tension

Lors de la mise sous tension, la séquence se déroule dans l'ordre inverse.

Structure et fonctionnement

5.3 Options et accessoires

Indicateur de position

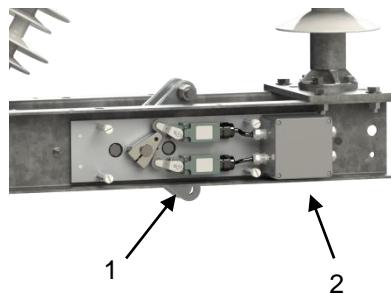


Fig. 18 : indicateur de position

Afin de garantir le niveau de sécurité maximal du système de commutation et de déterminer par voie électrique la position effective du commutateur de lignes de contact aériennes, un indicateur de position est installé sur le porte-outil.

L'indicateur de position est fourni en option et monté et réglé correctement en usine. Il résiste aux intempéries et comprend les éléments suivants :

1. interrupteur de fin de course
2. boîte à bornes

Les interrupteurs de fin de course sont réglés de telle manière que l'interrupteur en question soit actionné juste avant que la position finale correspondante soit atteinte. Ils sont entièrement raccordés à la boîte à bornes.

Mise à la terre obligatoire

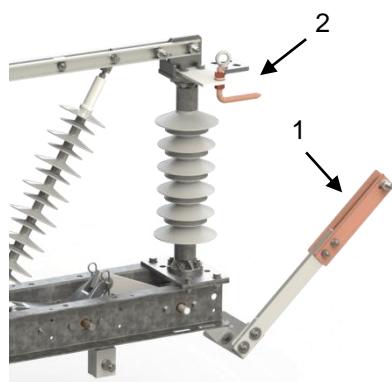


Fig. 19: mise à la terre obligatoire

Afin qu'une section de ligne isolée soit automatiquement et obligatoirement mise à la terre, une mise à la terre obligatoire est installée sur le commutateur de lignes de contact aériennes.

La mise à la terre obligatoire est fournie en option et montée et réglée correctement en usine. Elle comprend les éléments suivants :

1. barre de mise à la terre
2. doigt de mise à la terre

Le doigt de mise à la terre est fixé sur la douille de contact. La barre de mise à la terre est reliée au bras pivotant par une genouillère et se déplace en sens inverse de la lame de contact jusqu'à ce qu'elle rencontre le doigt de mise à la terre. Cela se produit juste avant l'atteinte de la position finale.

Cornes de décharge

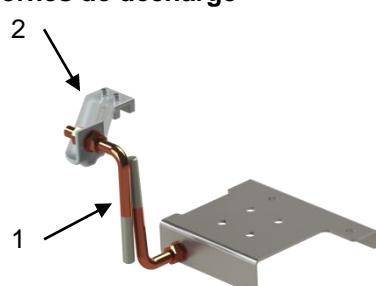


Fig. 20 : cornes de décharge

Afin de protéger la chambre de commutation à vide de l'interrupteur-sectionneur à l'activation de courants surélevés ($>20\text{ kA}$), des cornes de décharge sont installées en parallèle au contact principal.

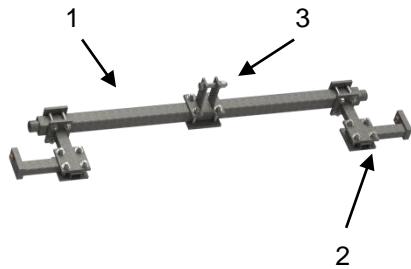
Cette option est également utilisée pour protéger le contact principal du sectionneur de terre.

Les cornes de décharge sont fournies en option et montées et réglées correctement en usine. Elles comprennent les éléments suivants :

1. Cornes de décharge
2. Équerres de fixation (mobiles)

Lors de la mise sous tension de courants forts, un arc de rupture se produit entre les deux cornes de décharge avant la mise sous tension de la chambre de commutation à vide. L'arc électrique se maintient jusqu'à la fermeture du contact principal.

Montage en parallèle



Deux commutateurs unipolaires peuvent être combinés pour former un commutateur bipolaire. Pour ce faire, il faut un kit de couplage. Celui-ci relie les axes des deux commutateurs, permettant de les actionner simultanément.

Le kit de couplage pré-installé est fourni séparément et contient les éléments suivants :

1. Arbre de transmission
2. Raccord angulaire
3. Levier de commande (avec boulons et goupilles bête)

Fig. 21 : kit de couplage

Installation

Courant électrique



DANGER !

Danger de mort dû au courant électrique !

Il existe un danger de mort lors de travaux sur des composants et câbles sous tension.

- Seuls des électriciens qualifiés sont habilités à réaliser des travaux sur des composants électriques.
- Mettre les installations et équipements électriques hors tension avant tous travaux sur des pièces actives. Veiller à l'absence de tension pendant toute la durée des travaux. Respecter à cet égard les 5 règles de sécurité :
 - Mettre hors tension.
 - Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension.
 - Contrôler l'absence de tension.
 - Mettre à la terre et court-circuiter.
 - Recouvrir ou séparer les pièces avoisinantes sous tension.

6.1 Montage

Généralités

Le commutateur de lignes de contact aériennes est livré entièrement assemblé, correctement réglé et vérifié.

Préparation

Personnel : ■ Installateur

Avant le montage, il est impératif de vérifier que le commutateur de lignes de contact aériennes a été livré dans son intégralité et qu'il s'agit bien du produit commandé.

Il en va de même pour les accessoires requis.

Retirer le verrou de transport du contact mobile.

Inspecter tous les composants à la recherche de dommages éventuels.

Maniement manuel



DANGER !

Risque de blessure en cas de maniement manuel

Le maniement du commutateur de lignes de contact aériennes requiert de la place et de la force.

- Toujours veiller à ce que le commutateur de lignes de contact aériennes soit suffisamment arrimé avant de le manier manuellement.
- Veiller soigneusement à ce que les mains se trouvent hors des zones dangereuses (contact principal, levier d'actionnement) afin d'éviter les contusions.

Installation sur le pylône de lignes de contact aériennes Personnel : ■ Installateur

Les prescriptions de l'exploitant doivent être respectées.



AVIS !

Risque d'endommagement

Lors du transport et du levage du système de commutation de lignes de contact aériennes, respecter impérativement les consignes de transport (voir chapitre 3 « Transport, emballage et stockage » page 15).

Le système de commutation de lignes de contact aériennes peut être fixé à une armature métallique ou sur du béton. Afin de garantir la souplesse de la mise sous tension et hors tension, il est impératif de veiller à ce que la surface soit bien plane et d'une taille suffisante pour le poids (voir plaque signalétique).



AVIS !

Chutes sur des pièces avoisinantes

La distance entre les éléments sous haute tension du commutateur de lignes de contact aériennes et d'autres composants mis à la terre doit être suffisante pour éviter qu'ils ne chutent les uns sur les autres.

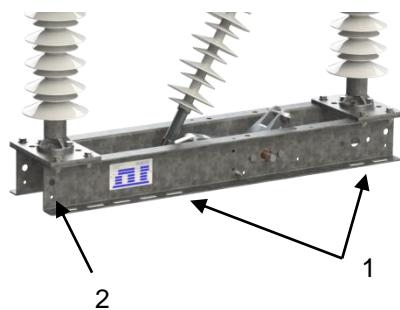


Fig. 22: fixation et mise à la terre

Le commutateur de lignes de contact aériennes se fixe à la structure porteuse au moyen de quatre vis M16.

Le porte-outils doit être mis à la terre de manière définie. Le point de mise à la terre indiqué en tant que tel doit être utilisé.

Interfaces :

1. Trous de fixation
2. Point de mise à la terre

Les couples de serrage adéquats pour ces raccords vissés et pour les autres figurent dans ce tableau :

Filetage	Couple de serrage max. [Nm]
M4	2,6
M6	8,8
M8	21,4
M10	44,0
M12	74,0
M16	183,0

Installation

6.2 Montage en parallèle

Montage du kit de couplage



Fig. 23 : montage du couplage

Personnel : ■ Installateur

Avant de pouvoir monter le kit de couplage, l'un des deux commutateur de lignes de contact aériennes doit être fixé à la structure porteuse.

Faire coulisser l'arbre de transmission sur les axes des deux commutateurs. Le deuxième commutateur est alors lui aussi en position.

Fixer le deuxième commutateur à la structure porteuse.

Si nécessaire, décaler les raccords angulaires sur l'arbre de transmission jusqu'à ce qu'ils parviennent à leur position correcte et que le bras pivotant puisse être enserré.

Dans l'idéal, le levier de commande devrait être placé au milieu de l'arbre de transmission. Un décalage de jusqu'à 200 mm (à gauche ou à droite) est cependant permis.



AVIS !

Commutation asymétrique

En raison des tolérances individuelles de chacun des commutateurs, il est très probable que les deux commutateurs couplés fonctionnent de manière asymétrique. Le délai de réaction est cependant négligeable et n'a aucune conséquence négative sur le fonctionnement correct du système de commutation.

6.3 Indicateur de position

Raccordement du câble

Personnel : ■ électricien professionnel

L'indicateur de position est installé sur le porte-outils à l'usine et peut être branché lorsqu'il est posé sur le sol ou un fois installé sur la structure porteuse.

Pour cela, retirer le couvercle de la boîte à bornes et le conserver.

Introduire le câble par le presse-étoupe.

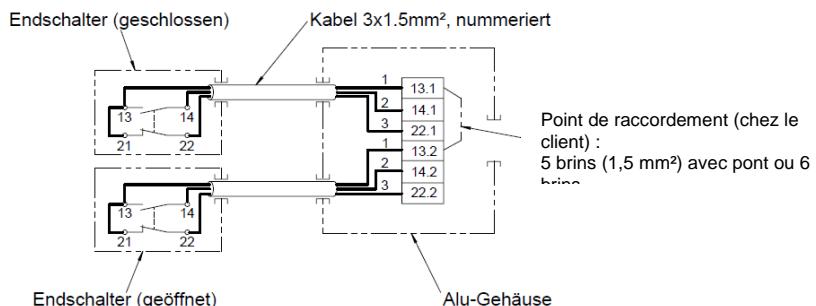


Fig. 24: schéma de câblage

Raccorder le câble à 5 ou 6 brins à la barrette de raccordement conformément au schéma, puis refermer la boîte à bornes. En cas d'utilisation d'un câble à 5 brins, il est nécessaire d'installer un pont comme indiqué.

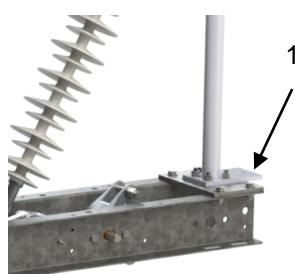
Le câble est ensuite dirigé vers le bas le long de la structure porteuse, puis dans l'entraînement motorisé ou dans un chemin de câble sur site.

Les prescriptions de l'exploitant doivent être respectées.

6.4 Sectionneur de terre

Mise à la terre – borne de terre

Personnel : ■ Installateur



Le sectionneur de terre doit être mis à la terre au point prévu (1) sur le socle de la borne de terre.

La prise de terre utilisée doit présenter une section transversale suffisante afin d'éviter un réchauffement excessif dû au courant d'appel de court-circuit.

Fig. 25: prise de terre

Installation

6.5 Connexion haute tension

Raccordement des lignes

Personnel : ■ électricien professionnel



Fig. 26 : sens d'installation (ex. : FHV-B3)



AVIS !

Réduction de la durée de vie électrique

En règle générale, l'interrupteur-sectionneur est raccordé de manière à ce que l'alimentation provienne de la pièce de contact fixe (chambre de commutation à vide ou cornes d'amorçage).

Si l'alimentation est fournie par la partie de contact mobile, cela peut affecter négativement la vie électrique.



AVIS !

Surchauffe causée par le courant d'emploi assigné

Le commutateur de lignes de contact aériennes ne doit être raccordé au réseau haute tension qu'au niveau des points de raccordement électriques. Les connexions doivent être de taille suffisante afin d'éviter une surchauffe.



AVIS !

Réduction de la distance d'isolement

Afin d'éviter une réduction de la distance d'isolement entre la haute tension et le potentiel de terre, il est nécessaire de veiller à ce que les connexions externes (en particulier lors de l'utilisation de câbles) ne pendent pas.

6.6 Préparatifs avant la première mise en service

Mise en service



AVIS !

Risque d'endommagement du système de commutation

Un réglage incorrect du commutateur de lignes de contact aériennes est susceptible d'endommager, voire de détruire celui-ci, ainsi que tous les composants qui lui sont rattachés.

Installation

Mise sous / hors tension

Personnel : ■ Installateur



AVIS !

Risque d'endommagement du système de commutation

Le commutateur de lignes de contact aériennes ne doit d'abord être actionné que manuellement. Si le commutateur est actionné par un entraînement motorisé, ce dernier doit être manœuvré manuellement (manivelle de secours).

Le système de commutation ne peut être actionné par voie électrique qu'une fois le réglage achevé.

Le porte-outils comporte un tube à ailettes qui a été réglé en usine de manière à ce que la lame de contact pénètre entièrement dans le doigt de contact sans effleurer la gaine de protection.

En position finale ouverte, il n'a qu'une butée dans le bras pivotant qui ne peut être réglée, mais permet la course indiquée.

Contrôle du contact principal

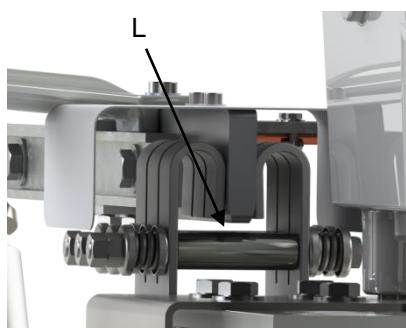


Fig. 27 : contact principal

Contrôle de la chambre de commutation à vide



Fig. 28 : chambre de commutation

Contrôle des cornes d'amorçage

Lors de la mise sous / hors tension, il est impératif de vérifier si le balai actionne correctement le contacteur et si la chambre de commutation à vide s'active. C'est le cas lorsqu'un bruit mécanique est clairement audible.

À l'état fermé, les galets de contact ne touchent pas ou ne sont qu'en léger contact avec le contacteur, alors qu'ils devraient être en contact net avec lui avant que le contact principal ne soit coupé à l'ouverture.

Commutateur fermé : les cornes d'amorçage ne doivent pas se toucher. L'écart « H » doit être contrôlé. Les variations par rapport aux valeurs limites indiquées doivent être corrigées en tordant légèrement les cornes d'amorçage.

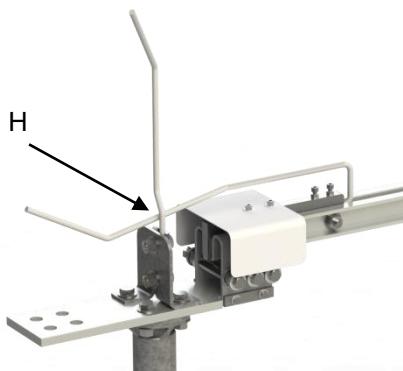


Fig. 29 : cornes d'amorçage

$H_{\min} = 4 \text{ mm}$

$H_{\max} = 6 \text{ mm}$

Les cornes d'amorçage doivent se toucher avant que le contact principal ne soit coupé à l'ouverture.

Contrôle des cornes de décharge

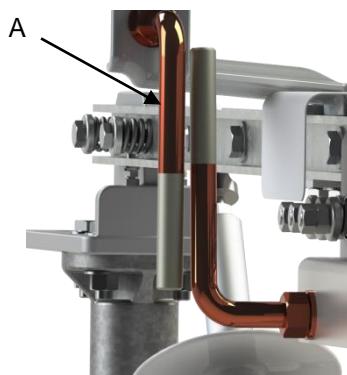


Fig. 30 : cornes de décharge

Commutateur fermé : la distance « A » entre les deux cornes de décharge doit être comprise dans la plage de tolérance indiquée. La valeur doit être mesurée lorsque les deux extrémités des cornes de décharge se trouvent au même niveau.

$A_{\min} = 4 \text{ mm}$

$A_{\max} = 5 \text{ mm}$

Commande à distance

Personnel : ■ Opérateur

À la fin des travaux de réglage, un système de commutation à entraînement électrique peut être commandé à distance pour la première fois.

Les procédures de commutation doivent être respectées sur place.

Les mouvements doivent être complets, souples et homogènes. Il est normal que le mouvement soit légèrement freiné lors de l'actionnement de la chambre de commutation à vide.

Maintenance

Courant électrique



DANGER !

Danger de mort dû au courant électrique !

Il existe un danger de mort lors de travaux sur des composants et câbles sous tension.

- Seuls des électriciens qualifiés sont habilités à réaliser des travaux sur des composants électriques.
- Mettre les installations et équipements électriques hors tension avant tous travaux sur des pièces actives. Veiller à l'absence de tension pendant toute la durée des travaux. Respecter à cet égard les 5 règles de sécurité :
 - Mettre hors tension.
 - Verrouiller pour empêcher toute remise sous tension.
 - Contrôler l'absence de tension.
 - Mettre à la terre et court-circuiter.
 - Recouvrir ou séparer les pièces avoisinantes sous tension.

Maintenance incorrecte



AVERTISSEMENT !

Risque de blessure en cas de travaux de maintenance réalisés de manière incorrecte !

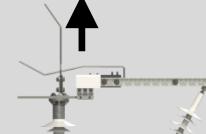
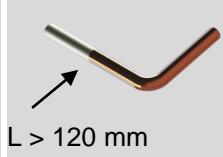
Une maintenance incorrecte peut occasionner des blessures graves ou des dégâts matériels considérables.

- Tous les travaux de maintenance doit uniquement être exécutés par du personnel qualifié.
- Si des composants ont été retirés, veiller à leur remontage correct, remonter conformément tous les éléments de fixation et respecter les couples de serrage.

Les prescriptions complémentaires de l'exploitant au regard de la maintenance des équipements doivent être respectées.

7.1 Plan de maintenance

Les commutateurs de lignes de contact aériennes ne requièrent quasiment aucune maintenance. Les contrôles périodiques suivants sont recommandés :

À contrôler	État souhaité	Travaux	Mesure de conformité	5 ans 3000 cycles	10 ans 3000 cycles	5 mises sous tension	Court-circuit notable
Contact principal, galets de contact	Surfaces lisses et exemptes de cuivre fondu	Contrôler	Remplacer les pièces de contact défectueuses (R&S uniquement)	X	X	X	X
Isolateurs supports	Exempts de dommages et de salissures évidentes	Contrôler	Nettoyer et remplacer les isolateurs défectueux au besoin (R&S uniquement)		X	X	
Force de contact	 $F_k > 250 \text{ N}$	Contrôler à l'aide d'un dynamomètre	Retendre les ressorts de compression		X		
Chambre de commutation	à l'état fermé en permanence, à l'état ouvert de manière interrompue	Contrôler à l'aide d'un ohmmètre (bande de connexion du contacteur)	Remplacer la chambre de commutation défectueuse (R&S uniquement)		X	X	
Vis	serrées conformément au manuel	Contrôler au moyen d'une clé dynamométrique	Resserrer si nécessaire		X		X
Fonctionnement	Commutation souple et position ZU conforme au manuel	Effectuer 3 cycles, contrôler position ZU	Régler le commutateur conformément au manuel, le cas échéant		X		
Cornes de décharge	 $L > 120 \text{ mm}$	Contrôler la mesure	Remplacer les cornes de décharge fortement usées			X	

Maintenance

7.2 Lubrifiant

Le lubrifiant utilisé sur les sectionneurs ferroviaires du Rauscher & Stoecklin est Barrierta L55/2 :

Barrierta L55/2 est un lubrifiant spécial, fiable et stable à long terme, il est de qualité supérieure et aux propriétés exceptionnelles. C'est la plus ancienne marque européenne de qualité pour les lubrifiants haute température à base d'huile de perfluoropolymère (PFPE), et il est considérée comme synonyme de résistance à long terme et de stabilité thermique.

Barrierta L55/2 est chimiquement inerte et ne doit donc pas être mélangée avec un autre type de graisse. Il garantit un fonctionnement fiable pour plusieurs années.

En utilisation atteint Barrierta L55/2 atteint un plan de maintenance de 5 ans / 3000 cycles.

Pour le nettoyage des contacts, il est recommandé d'utiliser le spray Klüberfood NK1 Z 8-001.

Barrierta L55/2 est enregistré dans NSF H1 et donc conforme à FDA 21 CFR § 178.3570. Son utilisation contribue à augmenter la fiabilité des processus de production.

7.3 Dérangements

Travaux de dépannage réalisés de façon incorrecte



AVERTISSEMENT !

Risque de blessure en cas de dépannage incorrect !

Des travaux de dépannage réalisés de façon incorrecte peuvent occasionner des blessures graves ou des dégâts matériels considérables.

- Avant de commencer les travaux, s'assurer de disposer d'un espace suffisant pour le montage.
- Garder le lieu de travail propre et en ordre ! Les différents composants épars ou empilés sont des sources d'accident.
- Si des composants ont été retirés, veiller à leur remontage correct, remonter conformément tous les éléments de fixation et respecter les couples de serrage.
- Seuls des électriciens qualifiés sont habilités à réaliser des travaux de dépannage.

Comportement à tenir en cas de dérangements

Contacter le fabricant pour toutes les activités nécessaires au dépannage et outrepasant le cadre des activités décrites au [chapitre 6 « Installation » page 32](#) et au [chapitre 7 « Maintenance » page 40](#). Voir coordonnées page 2.

1. En cas de dérangement posant un danger immédiat pour les personnes ou le matériel, couper immédiatement l'alimentation électrique.
2. Rechercher la cause du dérangement.
3. Vérifier si les raccords et les câbles sont endommagés et s'ils sont bien en place.

Le dérangement ne peut être résolu

Contacter le constructeur. Voir adresse page 2.

Élimination

8 Élimination

À la fin du cycle de vie de l'appareil, ce dernier doit être démonté et éliminé dans le respect de l'environnement.

Élimination



AVIS !

Risque pour l'environnement en cas d'élimination incorrecte !

L'élimination incorrecte des déchets peut constituer un danger pour l'environnement.

- Les commutateurs de lignes de contact aériennes peuvent être rendus au constructeur à la fin du cycle de vie de l'appareil.
- Les commutateurs de lignes de contact aériennes ne contiennent aucune matière nocive ou toxique.
- Confier l'élimination des déchets et composants électroniques, lubrifiants et autres consommables à des entreprises spécialisées et agréées.
- En cas de doute, s'adresser aux autorités communales locales ou à des entreprises spécialisées pour davantage de renseignements sur une élimination respectueuse de l'environnement.

9 Index

Air salin	9
Avant la mise en service.....	36
Caractéristiques techniques	16
Commutation asymétrique.....	33
Conditions de garantie.....	7
Corrosion	9
Courant électrique	9
Dangers	8
Démontage	41
Dérangements	40
Dimensions	
interrupteur-sectionneur	19
sectionneur	22
sectionneur de terre	25
Élimination	41
Emballage	14
Équipement de protection.....	12
Exploitant	10
Fiche technique	
interrupteur-sectionneur	17
sectionneur	20
sectionneur de terre	23
Inspection suite au transport	14
Maintenance	38
Montage	31
connexion haute tension	35
Indicateur de position	34
montage en parallèle.....	33
Sectionneur de terre.....	34
Normes	16
Personnel	10
Pièces de rechange	13
Plan de maintenance	39
Propriétés électriques	16
Protection des droits d'auteur	7
Qualification	10
Risques résiduels	8
Sécurité	
généralités.....	8
Service	7
Service client	7
Signalétique	
plaque signalétique	12
Stockage	15
Structure et fonctionnement	29
fondamental	26
interrupteur-sectionneur	26
sectionneur	28
Symboles	
dans la notice	5
Transport	14
Utilisation	8
Utilisation conforme	8
Utilisation non-conforme	8