

Megger.

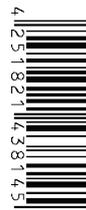


Centrix City

Systeme camion-laboratoire monophasé

MANUAL D'UTILISATION

Edition : D (11/2021) - FR
Numéro d'article : 85896



Les conseils de Megger

Le présent manuel a été conçu pour vous guider dans l'exploitation du matériel et fait référence auprès de Megger. Il vise à répondre à toutes vos questions et à résoudre rapidement et facilement vos interrogations sur son fonctionnement. Nous vous invitons à lire attentivement ce manuel avant de commencer à utiliser le matériel quelque que soit vos connaissances.

Pour cela, utilisez la table des matières et lisez le paragraphe correspondant à la fonction souhaitée avec la plus grande attention. Vérifiez également l'ensemble de la connectique et accessoires livrés avec le matériel.

Pour toute question d'ordre commerciale ou pour une aide technique relative au matériel, contactez l'une des adresses suivantes :

Megger Limited
Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 (0) 1304 502100
F: +44 (0)1 304 207342
E: uksales@megger.com

Megger Germany GmbH (Baunach)
Dr.-Herbert-lann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 / 9544 / 68 – 0
F: +49 / 9544 / 22 73
E: team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH (Radeburg)
Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 / 35208 / 84 – 0
F: +49 / 35208 / 84 249
E: team.dach@megger.com

Megger SARL
23 rue Eugène Henaff
78190 Trappes
T: 01 30 16 08 90
F: 01 34 61 23 77
E: infos@megger.com

© Megger

Tous droits réservés. Aucune partie de ce manuel ne saurait être copiée par photographie ou par tout autre moyen sans l'autorisation écrite préalable de Megger. Le contenu de ce manuel peut être modifié sans notification préalable. Megger ne saurait être tenu responsable des erreurs techniques, des erreurs d'impression ou des imperfections de ce manuel. Megger décline également toute responsabilité sur les dégâts résultant directement ou indirectement de la livraison, la fourniture ou de l'utilisation de ce matériel.

Termes de garantie

Megger acceptera la responsabilité d'une demande effectuée par un client pour un produit qui est sous garantie et qui a été vendu par Megger dans les termes indiqués ci-dessous.

Megger garantit que les produits Megger au moment de la livraison ne présentent aucun défaut matériel ou de fabrication pouvant diminuer leur valeur ou affecter leur utilisation. Cette garantie ne s'applique pas aux défauts du logiciel fourni. Pendant la période de garantie, Megger s'engage à réparer les pièces défectueuses ou à les remplacer soit par de nouvelles pièces ou soit par des pièces équivalentes de son choix (ces pièces pouvant être utilisées comme des pièces neuves, avec la même longévité)

Les pièces d'usure, les lampes ou LED, les fusibles ainsi que les batteries et accumulateurs sont exclus de la garantie.

Megger rejette toute autre réclamation à une garantie consécutive à un dommage indirect. Chaque composant et chaque produit remplacé conformément à cette garantie devient la propriété de Megger.

Toute demande de garantie à l'encontre de Megger est limitée par le présent document à une période de 12 mois à partir de la date de livraison. Tous les composants remplacés fournis par Megger dans le cadre de la garantie sera également couvert par cette garantie jusqu'à la fin de la période de garantie ou sur une période minimum de 90 jours.

Toute demande de réparation sous garantie doit exclusivement être effectuée par Megger ou par un service technique agréé par Megger.

Cette garantie ne s'applique pas à toute défaillance ou dégât engendré par une exposition du matériel à des conditions contraires à son utilisation spécifique, que ce soit dans des conditions de stockage, de transport ou par une utilisation incorrecte et/ou par un entretien non-autorisé par Megger. Megger décline toute responsabilité pour les dommages dus à l'usure, aux catastrophes naturelles, ou à des raccordements avec des accessoires étrangers.

Megger ne peut être tenu responsable des dommages résultant d'une violation de leur devoir de réparation et de la fourniture de nouvelles pièces, sauf en cas de négligence ou d'intention reconnues. Toute responsabilité pour des négligences légères sera rejetées.

Certains pays adoptent légalement des exclusions et/ou des restrictions de garanties voir des dommages consécutifs à cette garantie, les restrictions de responsabilité ci-dessus décrites, ne s'appliqueront peut-être pas à vous.

Table des matières

Les conseils de Megger	3
Termes de garantie	4
Table des matières	5
1 Recommandations de sécurité	8
1.1 Informations générales.....	8
1.2 Mises en garde et avertissements généraux	9
2 Description technique	11
2.1 Description du fonctionnement.....	11
2.2 Caractéristiques techniques	13
2.3 Unité de contrôle	20
3 Mise en marche du véhicule de mesure	22
3.1 Mesures de protection sur le terrain.....	22
3.2 Raccordement électrique	23
3.2.1 Connectique	24
3.2.2 Raccordement du câble de mise à la terre	25
3.2.3 Raccordement du dispositif de protection FU (terre de secours).....	26
3.2.4 Raccordement à l'objet à tester	27
3.2.4.1 Utilisation du câble de raccordement HV	27
3.2.4.2 Utilisation du câble de raccordement BT triphasé (en option)	31
3.2.4.3 Utilisation du câble de connexion des appareils MFM/HVB (option)	32
3.2.5 Raccordement du câble secteur	33
3.2.6 Raccordement du dispositif de sécurité externe	34
3.3 Raccordement des accessoires USB.....	36
3.4 Préparation à la mise en marche	37
3.5 Mise en marche du véhicule de mesure	37
3.6 Commande haute tension	38
4 Principes d'utilisation	39
4.1 Organisation de l'écran	39
4.2 Principes de commande.....	42
4.3 Sélection rapide des modes de fonctionnement – 	46
4.4 Sélection des phases – 	47
4.5 Base de données History – 	49
4.6 Configuration du système – 	53
4.6.1 Menu de données – 	55
4.6.2 Réglages de base – 	56
4.6.3 Activation de la télécommande et de l'accès à distance (option) – 	59
4.6.3.1 Télécommande via app	59

4.6.3.2	Accès à distance via « TeamViewer software ».....	64
4.6.4	Mode d'administration -  (mot de passe d'administration nécessaire)	65
4.6.4.1	Sauvegarde et actualisation des données – 	66
4.6.4.2	Gestion des utilisateurs - 	67
4.6.4.3	Calibrage du câble de mesure – 	68
4.7	Logiciel de protocole MeggerBook Cable – 	69
5	Réalisation des mesures	70
5.1	Sélection des câbles	70
5.1	Bon à savoir	70
5.1.1	Vitesse de propagation.....	70
5.1.2	Largeur d'impulsion.....	71
5.1.3	Images de réflexion TDR typiques	72
5.2	Fonctions standard.....	73
5.3	Principe de la localisation des défauts de câble	77
5.4	Mesure de l'isolement (SPG 40 requis) – Ω	78
5.5	Contrôle des câbles – 	79
5.5.1	Essai de gaine et localisation des défauts de gaine	83
5.5.1.1	Effectuer un essai de gaine – 	84
5.5.1.2	Effectuer une localisation des défauts de gaine – 	86
5.5.2	Mesure avec les appareils MFM 10/HVB 10 ou autres équipements de test fournis - 	88
5.5.3	Mesure aux bornes externes - 	88
5.6	Mesure par réflexion en impulsions BT (TDR) – 	89
5.7	Prélocalisation des défauts de câbles à haute impédance – 	92
5.7.1	Mesure de la réflexion de l'arc électrique (ARM) – 	92
5.7.2	Découplage de tension (Decay) – 	96
5.7.3	Découplage du courant (ICE) – 	98
5.8	Brûlage – 	101
5.9	Localisation précise des défauts – 	103
5.9.1	Localisation précise par la méthode des chocs – 	103
5.9.2	Localisation de conduites/câbles et de défauts avec le générateur de fréquence audio.....	106
5.10	Diagnostic de l'état diélectrique (option)	110
5.10.1	Diagnostic de résistance diélectrique.....	112
5.10.2	Mesure Tan Delta.....	116
5.10.2.1	Préparation du test échelonné	116
5.10.2.2	Réaliser un test échelonné.....	119
5.10.2.3	Analyse automatique des résultats de mesure	124
5.10.2.4	Définir ses propres critères d'analyse	125
5.10.2.5	Analyse manuelle des résultats de mesure	127
5.10.2.6	Traitement des données de mesure	129
5.11	Diagnostic de décharge partielle (option).....	130

6	Travaux de clôture	131
7	Entretien, maintenance et antiparasitage	132
7.1	Comportement en cas de perturbations du fonctionnement normal de l'appareil	132
7.2	Opérations de contrôle et d'entretien à effectuer soi-même	133
7.3	Maintenance à effectuer par le service technique	134
7.4	Remplacement de la carte SIM et antiparasitage sur le routeur 4G / GPS (option)	135
8	Annexe 1 : Contrôle via un PC portable.....	137

1 Recommandations de sécurité

1.1 Informations générales

Précautions de sécurité Ce manuel contient des recommandations élémentaires concernant l'installation et l'exploitation de l'appareil ou du système. Il est essentiel de mettre ce manuel à la disposition d'un utilisateur qualifié et autorisé. Ce dernier devra le lire attentivement pour garantir sa sécurité. Le fabricant ne sera pas tenu responsable des dommages matériels ou humains dus au non-respect des instructions et des recommandations de sécurité fournies dans ce manuel.

La réglementation locale en vigueur doit être respectée !

Symboles utilisés dans ce manuel Les notifications ainsi que les symboles d'avertissement utilisés dans ce manuel et apposés sur l'appareil sont les suivants :

Mot signal / symbole	Description
DANGER	Indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, entraîne la mort ou des blessures graves.
AVERTISSEMENT	Indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
ATTENTION	Indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des blessures modérées ou légères.
REMARQUE	Indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des dommages matériels.
	Signale un avertissement et aussi des informations de sécurité à l'utilisation du matériel. Cet autocollant apposé sur l'appareil permet d'identifier les sources de danger. Lisez le mode d'emploi afin d'intervenir en toute sécurité.
	Signale un avertissement et aussi des informations explicitement liées à un risque d'électrocution.
	Signale des notes d'information importantes et des conseils utiles concernant l'utilisation de l'appareil. Le non-respect de ces conseils peut entraîner des résultats de mesure inexploitable.

Utilisation des équipements Megger L'ensemble des réglementations du pays dans lequel le système est exploité doit être respectée, de même que les recommandations nationales sur la prévention des accidents, sans oublier les règlements intérieurs de sécurité et d'exploitation des entreprises concernées.

Après chaque utilisation, assurez-vous de mettre le matériel hors-tension, de le protéger contre une remise éventuelle de l'alimentation et de sécuriser la zone de travail. Assurez la décharge du matériel et des installations annexes (*perche de décharge*), leur mise à la terre et leurs shunts.

Les accessoires d'origine garantissent le bon fonctionnement de l'appareil. L'utilisation d'accessoires qui ne sont pas d'origine n'est pas autorisée et annule la garantie.

Personnel d'exploitation Seul le personnel autorisé et qualifié est habilité à effectuer les raccordements et à utiliser l'appareil. Conformément aux normes DIN VDE 0104 (EN 50191), DIN VDE 0105 (EN 50110) et à la réglementation sur la prévention des accidents, est définie comme personnel qualifié toute personne compétente et responsable pour travailler, juger et appréhender les dangers grâce à sa formation professionnelle, son expérience et ses connaissances relatives à la réglementation en vigueur.

Maintenez toutes les personnes non autorisées à l'écart !

Rayonnement électromagnétique L'appareil est conçu pour une utilisation industrielle. En cas d'utilisation dans un espace d'habitation, cela peut entraîner des interférences avec d'autres appareils (radio, télévision par exemple).

Les courants parasites se situent sur la courbe de valeurs limites de la classe B (zone d'habitation), le niveau d'émission, lui, correspond à la courbe de valeurs limites de la classe A (zone industrielle) selon la norme EN 55011. Dès lors que, dans la zone d'utilisation prévue (zone industrielle), la distance par rapport à la zone d'habitation est suffisante, il n'y a plus aucun risque d'endommagement des appareils se trouvant dans la zone d'habitation.

1.2 Mises en garde et avertissements généraux

Utilisation conforme La sécurité de fonctionnement de l'appareil n'est garantie que si vous l'utilisez conformément à l'usage prévu (voir page 11). Toute utilisation inappropriée peut exposer l'utilisateur, l'appareil et tout accessoires raccordés, à des risques importants.

Les niveaux des seuils de mesure répertoriés dans les données techniques ne doivent en aucun cas être dépassés.

Utilisation dans un environnement de circulation Afin de garantir la sécurité des opérateurs et de la circulation, respecter la réglementation spécifique du pays.

Cinq règles de sécurité
 Les cinq règles de sécurité suivantes doivent toujours être respectées lors des travaux :

1. Mise hors-tension
2. Protection empêchant une remise sous tension
3. Confirmation de l'absence de tension
4. Mise à la terre et court-circuit
5. Couverture ou isolation des pièces avoisinantes sous tension

	<p>Avec un stimulateur cardiaque</p> <p>Lorsque la haute tension est activée, certains processus physiques peuvent mettre en danger les personnes porteuses d'un stimulateur cardiaque si elles se trouvent à proximité des installations à haute tension.</p>
--	---

	<p>Aucun objet ne doit être posé sur l'appareil, ou appuyé contre, ou placé entre l'appareil et le mur. L'évacuation d'air ne doit pas être entravée.</p> <p>Aucun objet combustible ne doit être posé à proximité de l'appareil sur le trajet de l'évacuation d'air chaud.</p>
--	---



Lutte contre les incendies au sein d'installations électriques

- Recommandations : toujours utiliser un extincteur au dioxyde de carbone (CO₂)
- Le dioxyde de carbone n'est pas conducteur et ne laisse pas de résidus. Son utilisation au sein d'installations sous tension est sûre à condition que les distances minimum sont respectées. Un extincteur au dioxyde de carbone doit toujours être disponible aux environs d'une installation électrique.
- L'emploi d'extincteurs qui ne seraient pas au dioxyde de carbone peut endommager sévèrement l'installation électrique, dommages pour lesquels Megger déclinera toute responsabilité. Ceci vient du fait que les extincteurs classiques à "poudre" utilisés sur des installations haute tension peuvent conduire une surtension ou un court circuit, mettant en danger l'utilisateur de l'extincteur (les particules du nuage de poudre s'insèrent entre tous les composants).
- Il est essentiel de respecter les instructions de sécurité jointes à l'agent extincteur.
- La norme en vigueur est DIN VDE 0132.



**AVERTIS-
SEMENT**

Dangers de l'utilisation sous HT

Une attention spéciale et un comportement tenant compte de la sécurité sont demandés lors de l'exploitation d'installations HT, en particulier de l'équipement non-stationnaire. La réglementation VDE 0104 sur l'installation et l'exploitation d'équipement de test électrique, c'est-à-dire la norme correspondante EN 50191 ainsi que la réglementation et les standards spécifiques au pays doivent être respectés.

- Le System Centrix City génère, en cours de mesure, une tension dangereuse pouvant atteindre 45 kV. La tension est acheminée via le câble de raccordement HT jusqu'à l'objet testé.
- Le système de test ne doit pas être utilisé sans surveillance.
- Les installations ne doivent pas être mises en dérivation ou désactivées.
- L'utilisation de l'installation exige au moins deux personnes, une personne devant actionner sans retard en cas d'urgence l'interrupteur d'arrêt d'urgence.
- Toujours raccorder à la terre l'ensemble des pièces métalliques environnantes d'une installation HT, afin d'éviter les charges dangereuses.



**AVERTIS-
SEMENT**

Appareillages périphériques

Les consignes de sécurité et d'utilisation des appareillages périphériques, installés autour du système principal (comme des chauffage ou climatisation ...) sont à respecter scrupuleusement. Les notices des équipements fournis sont livrées avec le système complet.

Megger ne peut en aucun cas être tenu responsable de dégâts consécutifs à une mauvaise utilisation de ces périphériques.

2 Description technique

2.1 Description du fonctionnement

Concept Le Centrix City est un système de véhicule laboratoire compact, et par conséquent flexible, adapté au contrôle monophasé et normalisé ainsi qu'au diagnostic des câbles basse tension et moyenne tension avec une tension de contrôle jusqu'à 45 kV (avec TDM 45) resp. 62 kV (avec TDM 62).

Équipé en option du système puissant de localisation des défauts SPG 40 et d'un réflectomètre, le Centrix City permet une localisation rapide, simple et minutieuse des défauts avec une tension d'allumage jusqu'à 40 kV.



La commande du système se fait en naviguant dans le menu de l'unité de commande centrale, laquelle assure également l'enregistrement et l'horodatage automatique des résultats de mesure. L'ensemble des fonctions du système, résultats de mesure, consignes d'utilisation et messages d'avertissement s'affichent sur un seul écran.

Le système de sécurité intégré aux dispositifs de sécurité éprouvés assure en permanence la sécurité du personnel de service.

Caractéristiques Le système présente les caractéristiques suivantes :

- Méthodes de puissance HT pour la localisation des défauts
- Format compact adapté aux véhicules de transport de petite taille
- Commande intuitive par écran tactile (option)
- Enregistrement et journalisation automatiques des données de mesure
- Normes de sécurité maximales
- Grande stabilité du système grâce au système d'exploitation Linux®
- Logiciel de banque de données intégré MeggerBook Cable
- Alimentation électrique autonome (en option)
- Commande à distance des méthodes essentielles de localisation précise et de localisation des conduites (option)
- Interfaces de communication sans fil (4G, WiFi, GPS) (en option)

Matrice d'équipement Les modes de fonctionnement disponibles varient en fonction de l'équipement du véhicule de mesure et sont présentés dans l'aperçu ci-dessous :

	TDM 45/62	Tan Delta externe	PDS 60	PDS 62-SIN	SPG 40 + TDR	FLG 200
Mesure d'isolement					●	
Test VLF sous tension sinusoïdale	●					
Test CC en tension continue / détermination du claquage	●				●	
Test sous tension alternative trapézoïdale (tension rectangulaire)	●					
Test VLF sous tension rectangulaire Cosinusoidale	○ ¹					
Essai de gaine	●				●	
Localisation précise des défauts de gaine	●				●	
Essai de résistance diélectrique avec mesure Tan Delta simultanée (MWT)	○ ²	●				
Test échelonné Tan Delta	○ ²	●				
Diagnostic DP sous tension sinusoïdale			●	●		
Diagnostic DP sous tension rectangulaire cosinusoidale			○ ¹			
Diagnostic DP sous tension DAC			○ ¹			
Conversion de défaut par brûlage					●	
Prélocalisation des défauts par mesure par réflexion en impulsions					●	
Prélocalisation des défauts avec la méthode ARM (mesure en réflexion sur l'arc électrique)					●	
Prélocalisation des défauts avec la méthode d'impulsion de courant ICE					●	
Prélocalisation des défauts avec la méthode par oscillation Decay					●	
Localisation précise par méthode des chocs					●	
Localisation de conduites et de défauts avec le générateur de fréquence audio						●

¹ Module de boost nécessaire

² Capteur de mesure Tan Delta interne nécessaire

2.2 Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du véhicule laboratoire

Le véhicule laboratoire est spécifié par les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur	
Tension secteur	230 V, 50 Hz ou 120 V, 60 Hz Raccordement via transformateur d'isolement (3,6 kVA)	
Puissance de raccordement	3,6 kVA	
Connectique		
<ul style="list-style-type: none"> • Câble de raccordement HT • Cordon d'alimentation • Câble de mise à la terre • Câble de raccordement terre auxiliaire (FU) • Câble de raccordement dispositif de sécurité externe (en option) • Câble de raccordement coaxial BT (en option) 	50 m (toret motorisé ou manuel) 50 m (avec transformateur d'isolement approprié et système de raccordement secteur NAS 60-2) Longueur 50 m Longueur 10 m Longueur 15 ou 50 m Longueur 50 m	
Sécurité		
<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité électrique • Dispositifs de sécurité et de protection • Décharge • Tension d'alimentation 	selon DIN EN (IEC) 61010-1 Les conditions suivantes sont surveillées en cours de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> • Résistance de boucle : Terre de service vers terre de station, terre auxiliaire vers terre de station • Tension de pas : terre vers le châssis du véhicule • Augmentations rapides de tension • Interrupteur de porte arrière • Interrupteur à clé de sécurité • Arrêt d'urgence interne / externe (EN 50191) Décharge systématique sécurisée lors d'un arrêt d'urgence ou d'une panne de courant grâce à la technologie « SafeDischarge » Protection contre la surtension, protection contre la sous-tension, disjoncteur FI	
IPC	Configuration standard – sans le diagnostic de DP.	Configuration étendue.
<ul style="list-style-type: none"> • Processeur • RAM • Disque dur • Affichage 	Intel Celeron J1900 4 GB 32 GB Ecran TFT tactile de 21.5" - (16:9) ; 1980 x 1080 pixels	Intel i5-4300U 8 GB >320 GB

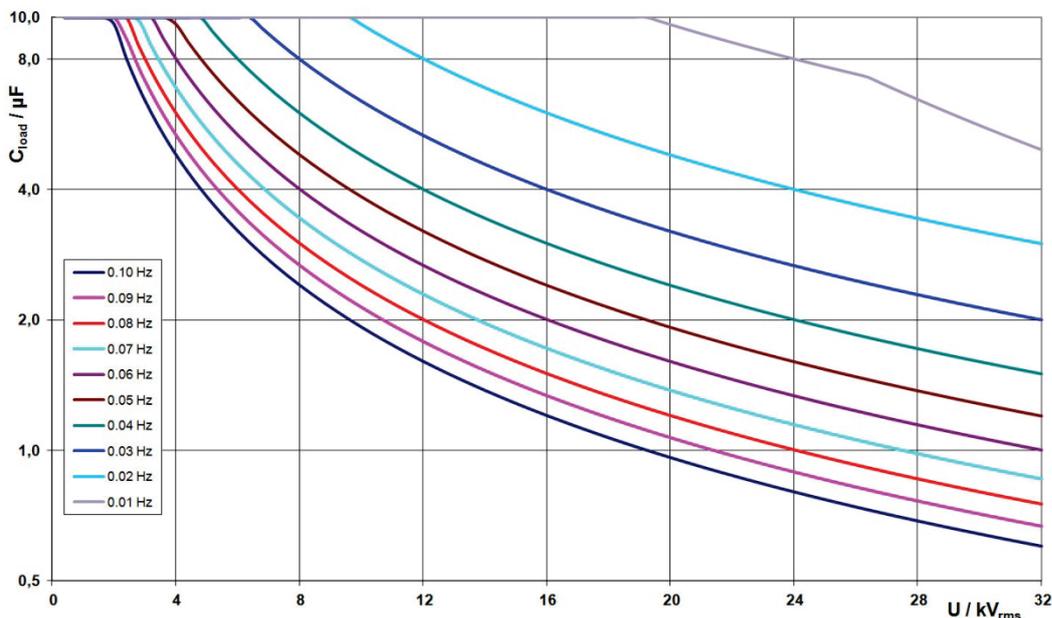
Paramètre	Valeur
Interfaces	USB, Ethernet (à des fins de service) Avec routeur 4G / GPS en option : Données mobiles (GPRS / EDGE / 3G / 4G), Wi-Fi, GPS
Température de service	-10 °C– +50 °C
Température de stockage	-20 °C– +70 °C
Humidité (en service)	93 % à 30 °C (sans condensation)

Caractéristiques techniques de l'accessoire de test TDM 45

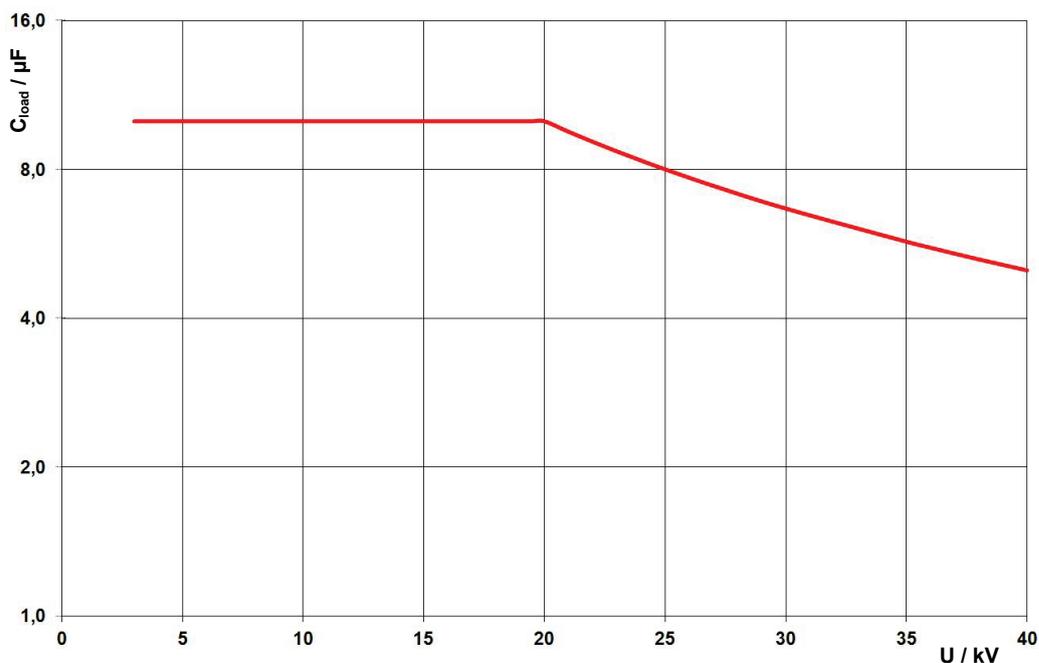
L'accessoire de test TDM 45 est spécifié par les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur
Tension de sortie	
<ul style="list-style-type: none"> • Sinus • DC • Rectangulaire • Rectangulaire cosinus (en option) • DAC (Damped AC) (en option) 	2–32 kV _{RMS} / 45 kV _{PEAK} ±2–±45 kV ±2–±45 kV ±3–±40 kV ±3–±40 kV
Courant de sortie source max.	12 mA _{RMS} (à la tension nominale)
Mesure du courant de fuite	(Mode rectangulaire, VLF CR et DC)
<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'affichage • Résolution 	0–20 mA 10 µA
Fréquence	
<ul style="list-style-type: none"> • Tension sinusoïdale / rectangulaire • Tension rectangulaire cosinus • Tension DAC 	0,01 Hz–0,1 Hz 0,1 Hz 20 Hz–500 Hz
Capacité de charge contrôlable	(voir également les diagrammes suivants)
<ul style="list-style-type: none"> • Tension sinusoïdale • Tension rectangulaire • Tension continue • Tension rectangulaire cosinus / tension DAC • Capacité de charge maximale 	0,6 µF à 45 kV / 0,1 Hz 0,6 µF à 45 kV / 0,1 Hz 5 µF à 45 kV 4,8 µF à 40 kV 10 µF à une tension et fréquence réduite
Tan Delta interne (en option)	
<ul style="list-style-type: none"> • Plage de mesure • Précision (pour une capacité de charge >20 nF) • Résolution 	10 ⁻³ –10 ⁰ 1 x 10 ⁻³ ou 1 % 1 x 10 ⁻⁴
Cadence lors de la localisation précise de défauts de gaine (en secondes)	0,5:1 / 1:2 / 1:3 / 1:4 / 1,5:0,5

Le diagramme suivant est valable **pour les tests avec une tension sinusoïdale** et illustre la dépendance entre la fréquence de test et la capacité de charge raccordée et la tension de consigne du test. Si, en raison des limites de capacité indiquées, une fréquence de test ne peut pas être appliquée, une adaptation automatique a lieu et l'utilisateur sera informé de la modification.



En **mode rectangulaire cosinus ou DAC** (en option), le diagramme de charge suivant s'applique³ :



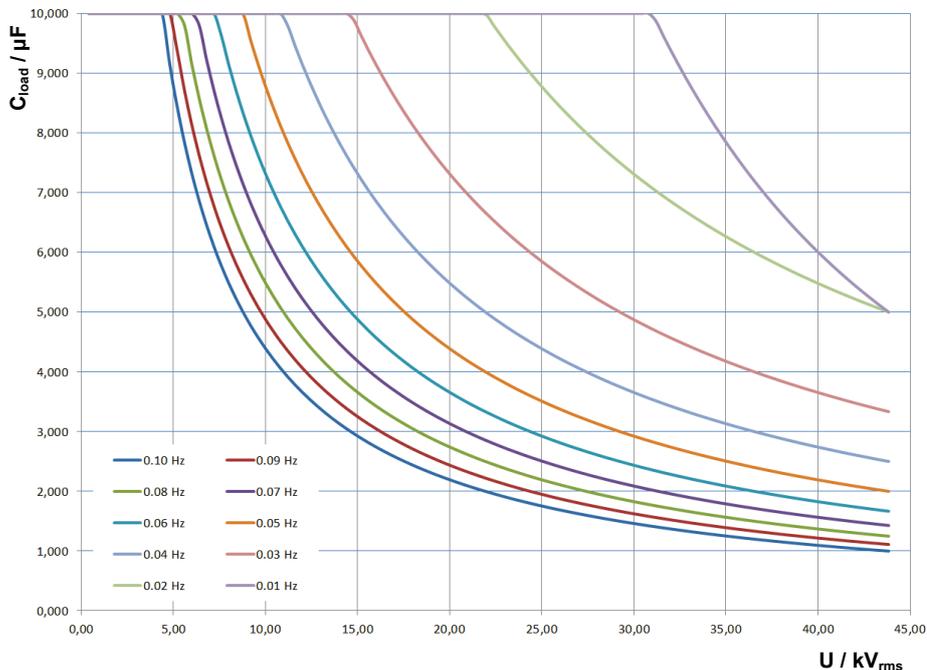
³ N'est valable que pour des températures comprises entre -25 et 45 °C. Dans une plage de température comprise entre 45 et 55 °C, la puissance se réduit à 80 % lorsque la tension est de 40 kV.

Caractéristiques techniques de l'accessoire de test TDM 62

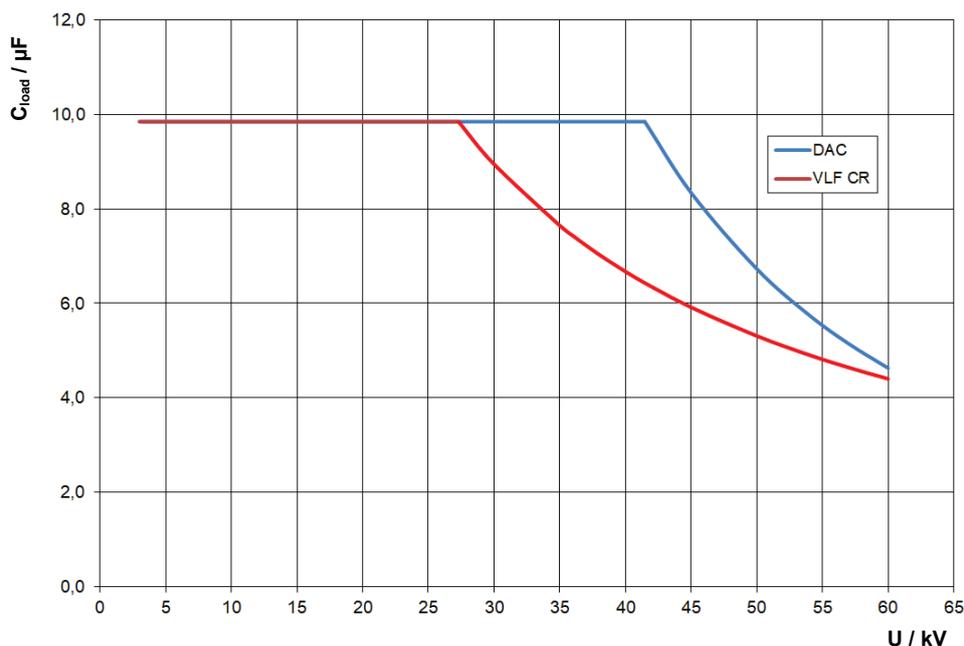
L'accessoire de test TDM 62 est spécifié par les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur
Tension de sortie	
<ul style="list-style-type: none"> • Sinus • DC • Rectangulaire • Rectangulaire cosinus (en option) • DAC (Damped AC - en option) 	2–44 kV _{RMS} / 62 kV _{PEAK} ±2–±62 kV ±2–±62 kV ±3–±60 kV ±3–±60 kV
Courant de sortie source max.	23 mA _{RMS} (à la tension nominale)
Mesure du courant de fuite	(Mode rectangulaire et DC)
<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'affichage • Résolution 	0–20 mA 10 µA
Fréquence	
<ul style="list-style-type: none"> • Tension sinusoïdale / rectangulaire 	0,01 Hz–0,1 Hz
Capacité de charge contrôlable	(voir également le diagrammes suivant)
<ul style="list-style-type: none"> • Tension sinusoïdale • Tension rectangulaire • Tension continue • Tension rectangulaire cosinusoidale • Tension DAC • Capacité de charge maximale 	1,0 µF à 62 kV / 0,1 Hz 1,0 µF à 62 kV / 0,1 Hz 5 µF à 62 kV 4,45 µF à 60 kV 4,75 µF à 60 kV 10 µF à tension et fréquence réduite
Tan Delta interne (en option)	
<ul style="list-style-type: none"> • Plage de mesure • Précision (pour une capacité de charge >20 nF) • Résolution 	10 ⁻⁴ –10 ⁰ 1 x 10 ⁻⁴ 1 x 10 ⁻⁵
Cadence pour une localisation précise de défauts de gaine (en secondes)	0,5:1 / 1:2 / 1:3 / 1:4 / 1,5:0,5

Le diagramme suivant est valable **pour les tests avec tension sinusoïdale** et illustre la dépendance entre la fréquence de test, la capacité de la charge raccordée et la tension de consigne du test. Si, en raison des limites de capacité indiquées, une fréquence de test ne peut pas être appliquée, une adaptation automatique a lieu et l'utilisateur est informé de la modification.



En **mode rectangulaire cosinus ou DAC** (en option), le diagramme de charge suivant s'applique⁴ :



⁴ N'est valable que pour des températures comprises entre -25 et 45 °C. Dans une plage de température comprise entre 45 et 55 °C, la puissance se réduit à 80 % lorsque la tension est de 40 kV.

Caractéristiques techniques du système de localisation des défauts

Le système de localisation des défauts (constitué du SPG 40 et d'un réflectomètre) est caractérisé par les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur
Mesure d'isolement <ul style="list-style-type: none"> Tension de mesure Plages de mesure 	500–5 000 V (par paliers de 500 V) 1 kΩ, 1 MΩ, 100 MΩ
Contrôle de la tension continue, détermination du claquage, DECAY <ul style="list-style-type: none"> Tension de contrôle Mesure du courant de fuite (uniquement pour le contrôle) 	0–40 kV 0–1 / 10 / 100 mA (réglage automatique de la plage de mesure)
Réflectomètre d'impulsion (Teleflex) <ul style="list-style-type: none"> Modes de fonctionnement Amplification Plage de mesure (avec $v/2 = 80 \text{ m}/\mu\text{s}$) Résolution Plage de valeurs $v/2$ Plage de valeurs NVP Précision Débit de données Dynamique de mesure Impédance de sortie Largeur d'impulsion Tension d'impulsion 	Mesure de la réflexion symétrique/asymétrique, mesure des différences et mesure comparative, IFL (pour les défauts intermittents) Standard : 0 ... 100% ProRange : >22 dB 20 m–1 280 km (250 ns–16 ms) 0,1 m 10 à 149,9 m/ μs 0,067 à 1 0,1 % rapporté à la plage de mesure >400 MHz >80 dB 50 Ω 20 ns–10 μs 150 V
Brûlage	0 à 8 kV, 750 mA 0 à 20 kV, 0,1 A
Chocs, ARM, ICE <ul style="list-style-type: none"> Sans tensions d'impulsions Tensions d'impulsions inférieures (en option) Énergie de choc Séquence d'impulsions lors de la localisation précise par méthode des chocs 	0–12,5 / 25 kV ou 0–16 / 32 kV 0 à 4 kV ou 0–8 kV ou 0–4/8 kV ou 0 ... 3 kV ou 0–6 kV ou 0–3/6 kV max. 1 000 joules à chaque niveau (en option 2 000 joules) 3–10 secondes ou chocs individuels
Cadence lors de la localisation précise de défauts de gaine (en secondes)	1:3 / 1:4 / 1:6

Caractéristiques techniques du générateur de fréquences audibles FLG 200 Le générateur de fréquences audibles FLG 200 est défini par les paramètres suivants :

Paramètre	Valeur
Fréquences	0,491 kHz, 0,982 kHz, 8,440 kHz (fréquences personnalisées possibles)
Puissance de sortie	200 W (modèles avec 50 W ou 10 W disponibles en tant qu'appareils externes)

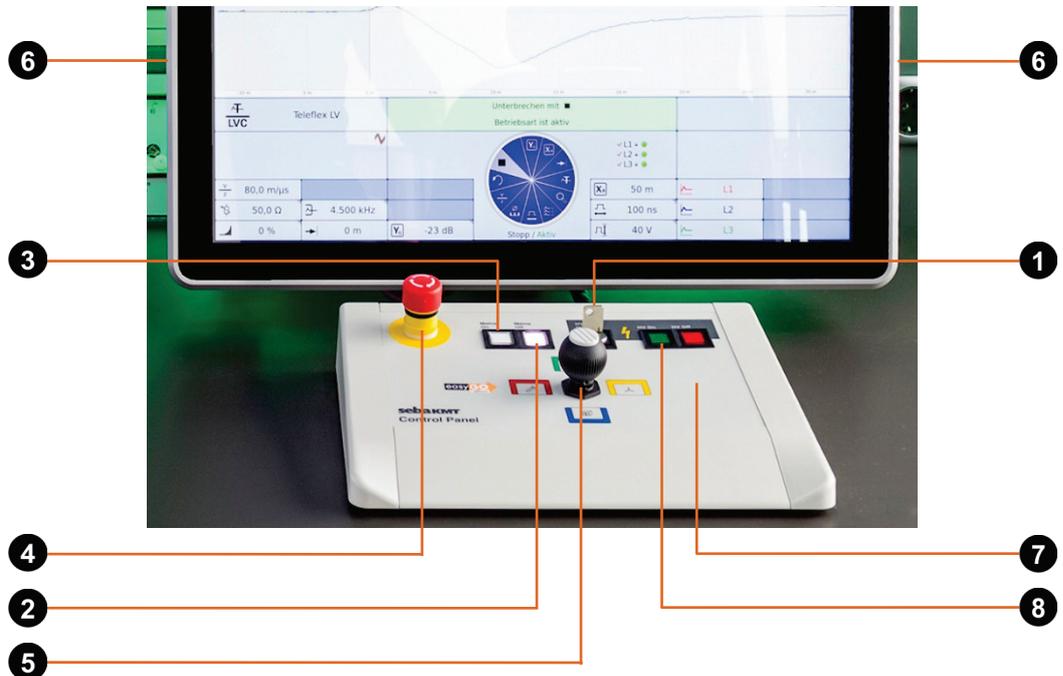
Caractéristiques techniques des autres dispositifs de mesure / périphériques



Pour connaître les caractéristiques techniques des autres dispositifs de mesure (par ex. digiPhone⁺, PDS 60, accessoire de mesure Tan Delta, etc.) et périphériques (système générateur, etc.) présents sur le véhicule de mesure, veuillez consulter le manuel d'utilisation correspondant.

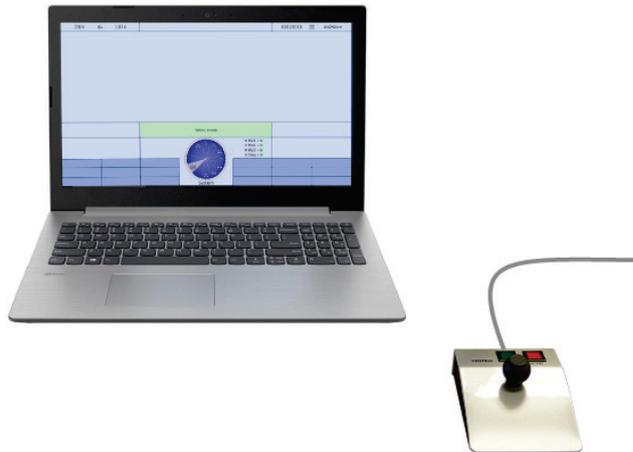
2.3 Unité de contrôle

Unité de contrôle standard L'unité de commande centrale du véhicule de mesure est équipée des éléments d'affichage et de commande suivants :

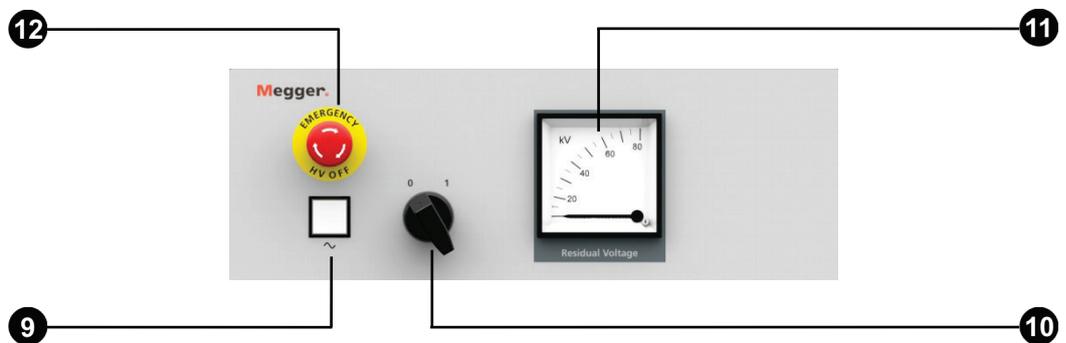


Élément	Description
1	<p>Interrupteur à clé « Interlock HT »</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">Haute tension déverrouillée</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;">  <div style="margin-left: 10px;">Haute tension verrouillée</div> </div> <p>À l'état verrouillé, la clé peut être retirée et le système peut être sécurisé contre tout déclenchement non autorisé du mode de fonctionnement haute tension.</p>
2	Bouton « Mains Off »
3	Bouton « Mains On »
4	<p>Interrupteur d'arrêt d'urgence</p> <p>Lors de l'actionnement de l'arrêt d'urgence, la haute tension est immédiatement coupée et l'objet testé est déchargé.</p>
5	Bouton de réglage avec fonction de basculement
6	Port USB pour le raccordement d'une souris, d'un clavier, de supports de stockage ou d'imprimantes (voir page 36)
7	Bouton « HV Off »
8	Bouton « HV On »

Alternative : contrôle via notebook Le système peut alternativement être contrôlé par un notebook (ex: dans le cas d'un dysfonctionnement du PC industriel du système). Voir Informations détaillées dans le § appendix (voir page 137).



Module secteur Le module secteur du véhicule de mesure monté sur la cloison du compartiment HT est équipé des éléments d'affichage et de commande suivants :

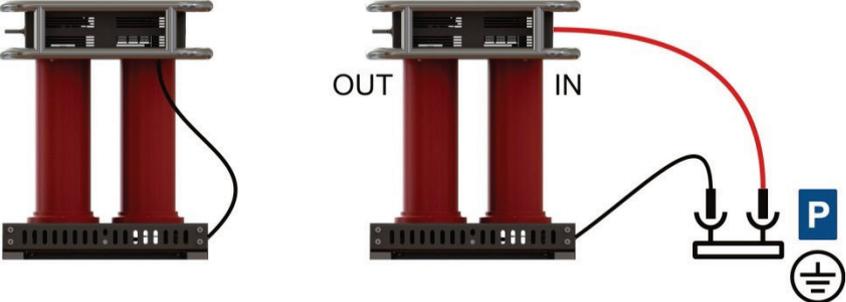


Élément	Description
9	Voyant d'état (est allumé lorsque le système est activé)
10	Bouton marche/arrêt
11	Galvanomètre représentant la tension résiduelle
12	Interrupteur d'arrêt d'urgence

3 Mise en marche du véhicule de mesure

Directives en vigueur Les directives relatives à la mise en œuvre de la sécurité du travail lors du fonctionnement d'un système / véhicule de mesure varient fréquemment d'un opérateur de réseau à un autre et sont souvent accompagnées de dispositions nationales (comme la BGI 5191 allemande).

Renseignez-vous au préalable sur les directives en vigueur sur le lieu d'exploitation et respectez bien les règles définies en matière d'organisation du travail et de mise en service du système / véhicule de mesure.

	<p>AVERTISSEMENT Risque d'électrocution !</p> <p>En cas de non-utilisation, l'unité de couplage de DP intégrée (en option) doit être mise en court-circuit à l'aide d'une ligne de court-circuit ou, le cas échéant, des connecteurs de terre, afin d'éviter le chargement du condensateur.</p>
	

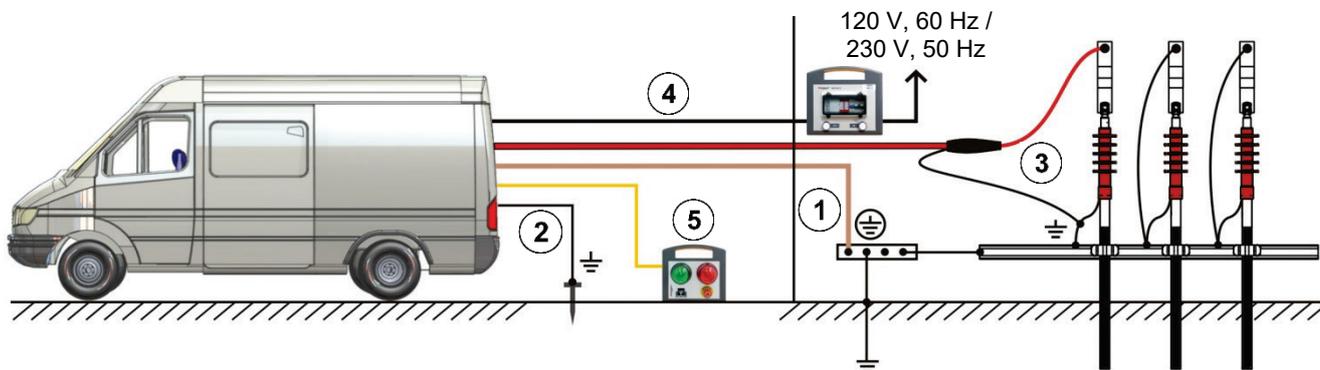
3.1 Mesures de protection sur le terrain

Les opérations suivantes doivent être réalisées pour garantir une protection suffisante du terrain et du véhicule de mesure :

Étape	Action		
1	Placez le véhicule laboratoire au niveau du sol (inclinaison <math>< 10\% </math>) à proximité de l'accès à l'objet à tester et prenez en compte sa charge et ses dimensions extérieures. Assurez-vous que la position du véhicule soit stable.		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">  AVERTISSEMENT </td> <td>Ne jamais placez le véhicule laboratoire directement sur le tracé du câble à examiner !</td> </tr> </table>		 AVERTISSEMENT	Ne jamais placez le véhicule laboratoire directement sur le tracé du câble à examiner !
 AVERTISSEMENT	Ne jamais placez le véhicule laboratoire directement sur le tracé du câble à examiner !		
2	Bloquez le véhicule de mesure pour empêcher tout déplacement en serrant le frein à main et, si nécessaire, en plaçant des cales de freinage au niveau des roues.		
3	Sécurisez le terrain conformément aux dispositions et règles de l'entreprise à l'aide de barrières, de panneaux d'avertissement et de jonctions de câbles.		

3.2 Raccordement électrique

La figure suivante représente le diagramme de raccordement simplifié :



 AVERTIS- SEMENT	<p>Veillez respecter les étapes de raccordement indiquées</p> <p>Le raccordement électrique doit être effectué dans l'ordre indiqué sur la figure. Le branchement au secteur est effectué en dernier !</p> <p>Pour le démontage, procédez dans l'ordre inverse.</p>
---	--

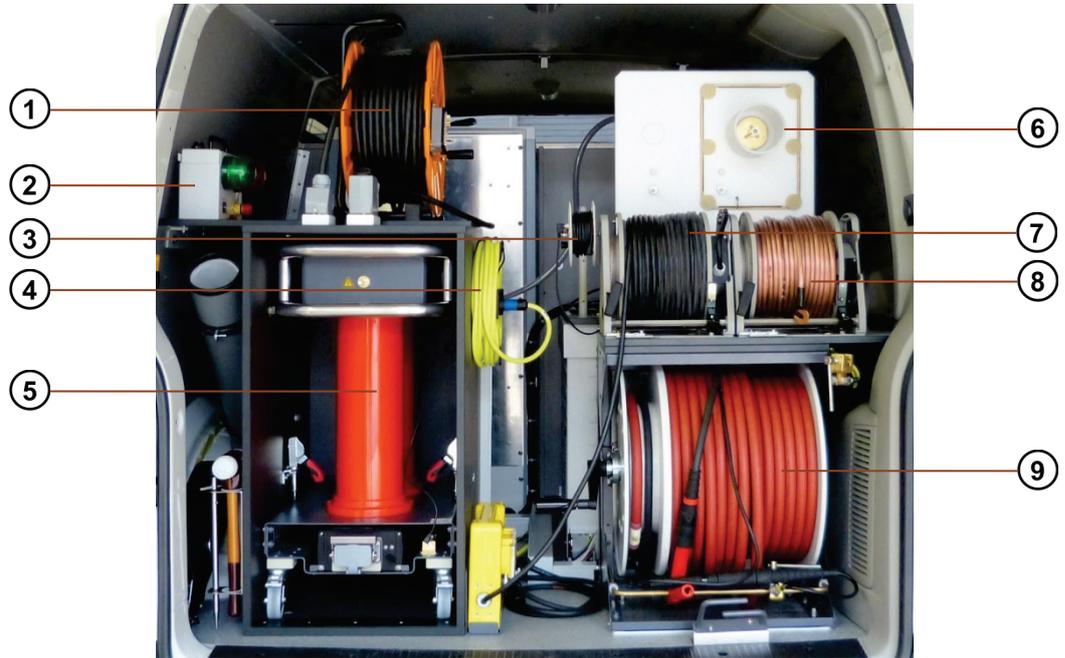
- ① Raccordement du câble de mise à la terre (voir page 25)
- ② Raccordement du câble FU (terre auxiliaire) (voir page 26)
- ③ Raccordement à l'objet à tester (voir page 27)
- ④ Branchement au secteur (voir page 33)
- ⑤ Raccordement du dispositif de sécurité externe (en option) (voir page 34)

3.2.1 Connectique



La disposition et l'aménagement de la connectique se différencient en fonction du type de véhicule et des variantes des équipements requis.

Le compartiment HT du véhicule de mesure est généralement équipé des composants suivants⁵:



Élément	Description
①	Touret de câble de commande du détecteur DP (en option)
②	Dispositif de sécurité externe
③	Touret de câble FU (terre auxiliaire)
④	Câble ou touret de câble pour dispositif de sécurité externe
⑤	Unité de couplage de mesure de décharge partielle (en option)
⑥	Panneau de connexion HT
⑦	Touret de câble pour le raccordement secteur
⑧	Touret de câble de mise à la terre principal
⑨	Touret de câble pour le raccordement HT

⁵ Non représenté sur la figure : Touret de câble pour le raccordement triphasé BT (en option)

3.2.2 Raccordement du câble de mise à la terre



**AVERTIS-
SEMENT**

- Le véhicule laboratoire ne doit jamais être utilisé alors que le câble de mise à la terre n'est pas raccordé. Le câble de mise à la terre établit la connexion entre le système et la terre de protection et garantit la protection contre les contacts dans l'ensemble du système.
- Le véhicule laboratoire ne peut être raccordé qu'à des prises de terre individuelles ou à des prises de terre d'installations de masse avec des résistances de terre $< 2 \Omega$.
- La terre de protection (câble de mise à la terre) et la terre de service (blindage du câble HT) doivent être raccordées de sorte qu'aucune différence de tension non autorisée ne puisse apparaître entre la terre de protection (PE) et le conducteur du neutre (N).
- Dans les réseaux TT, il n'existe aucune connexion entre le conducteur neutre (N) et la terre de protection (PE) dans la station. Cette connexion doit être établie pour la mesure à l'aide d'un câble approprié.

Procédez comme suit pour raccorder le câble de terre :

Étape	Action
1	Desserrez le frein du touret du câble de mise à la terre.
2	Déroulez le câble et raccordez-le à la terre de station ou à une autre prise de terre adaptée de la fondation.
3	Fixez l'un des manchons cuivrés placés tous les 5 mètres tout le long du câble sur la borne de raccordement à côté du touret de câble HT. <div data-bbox="753 1158 1209 1556" data-label="Image"> </div>
4	Bloquez à nouveau le frein du touret de câble.

3.2.3 Raccordement du dispositif de protection FU (terre de secours)

Procédez comme suit pour raccorder le dispositif de sécurité FU (prise de terre auxiliaire) en vue de la surveillance de l'intégrale de temps de la tension et de la tension de défaut :

Étape	Action
1	Déroulez le câble FU.
2	Installez la perche de mise à la terre dans la terre à proximité immédiate du véhicule de mesure et fixez-y le câble FU.
	
3	Raccordez l'autre extrémité du câble à la borne femelle du touret de câble FU.
	



Si l'autorisation de la haute tension est tout de même refusée, malgré la prise de terre auxiliaire raccordée, en raison des mauvaises conditions de mise à la terre après la mise en route du véhicule de mesure, les éventuelles mesures suivantes peuvent être appliquées :

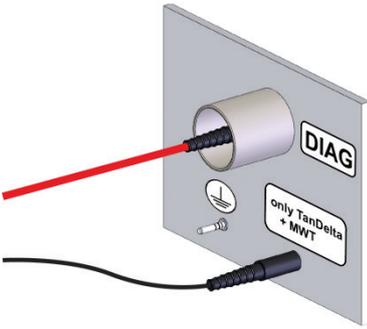
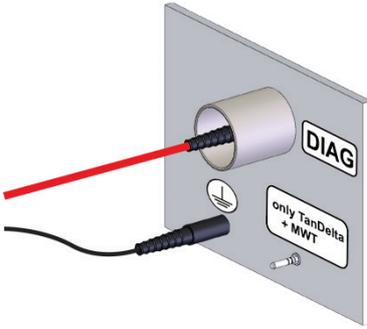
- Essayer d'insérer le piquet de terre à d'autres endroits dans le sol. En zones bâties, les joints entre deux dalles de béton, par exemple, peuvent également être utilisés.
- Humidifier avec de l'eau la zone où le piquet a été insérée.
- Fixer la terre auxiliaire à une prise de terre existante (par exemple, un système de protection contre la foudre). Ce faisant, ne pas utiliser toutefois la même prise de terre à laquelle vous avez connecté le câble de la terre principal.

3.2.4 Raccordement à l'objet à tester

 AVERTISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> • Avant le raccordement à l'objet à tester, les cinq règles de sécurité (voir page 9) doivent être appliquées. • Toutes les phases de l'objet testé sur lesquelles aucune mesure n'est effectuée doivent être en principe court-circuitées et mises à la terre. • Des dispositifs de protection (rampes, chaînes, baguettes ou autres) doivent être installés sur l'objet à tester pour éviter tout contact avec les parties sous tension et garantir que la zone dangereuse n'est pas accessible. • La tension appliquée à l'objet testé prenant des valeurs dangereuses en cas de contact, il convient de sécuriser toutes les terminaisons de câble conformément à la norme VDE 0104 afin d'éviter tout contact. Tenez compte ce faisant des ramifications.
---	---

3.2.4.1 Utilisation du câble de raccordement HV

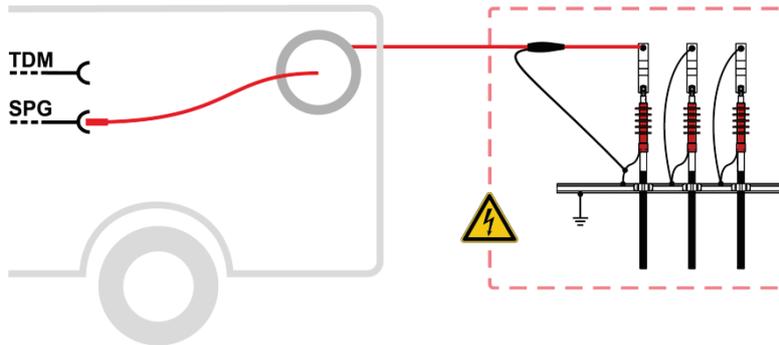
Procédure de base Le raccordement électrique du panneau de connexion HT avec l'objet testé doit être réalisé comme suit :

Étape	Action
1	S'assurer que les extrémités du câble HT sortant du système de mesure ne soient pas raccordées au panneau de connexion HT.
2	Déroulez le câble de raccordement HT.
3	<p>À l'aide des pinces de raccordement appropriées, reliez le câble de raccordement HT à l'objet à tester. Respectez impérativement les consignes et les schémas figurant sur les pages suivantes !</p> <p>Les systèmes qui sont équipés d'un module de test et de diagnostic TDM45 et d'une unité de mesure de Tan Delta, ont 2 connexions à la terre différentes au niveau de la sortie diagnostic (DIAG) ; dont l'une est exclusivement réservée pour les mesures de Tan Delta (TanDelta + MWT) :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Mesure Interne de la Tan Delta</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Tous les autres modes de mesure via la sortie DIAG</p>  </div> </div>
4	Reliez les extrémités du câble côté système au panneau de raccordement HT. Respectez impérativement les consignes et les schémas figurant sur les pages suivantes !

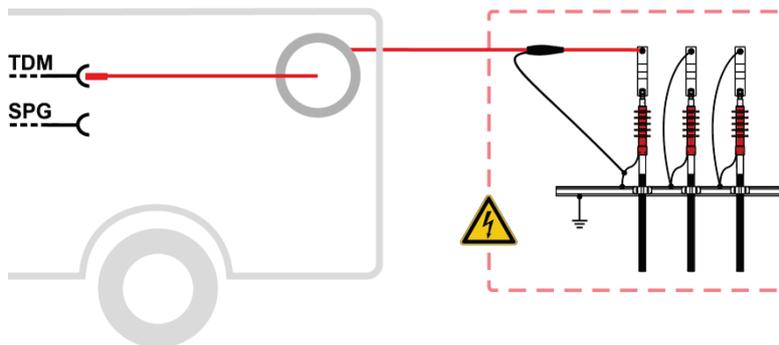
Schémas de raccordement Selon les équipements du véhicule laboratoire et le mode de fonctionnement souhaité, le raccordement entre le panneau de raccordement HT et l'objet à tester doit être effectué comme suit :

i S'il s'agit dans votre système d'une solution spéciale, avec un panneau de raccordement individuel et/ou d'accessoires de raccordement différents, les détails du raccordement électrique à l'objet à tester sont indiqués sur un diagramme de connexion à l'intérieur de la porte arrière.

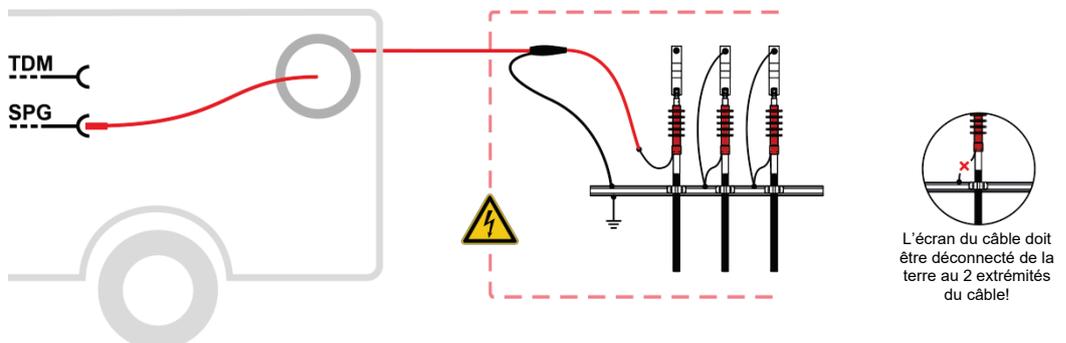
Localisation de défaut de câble et essai diélectrique avec le système SPG 40



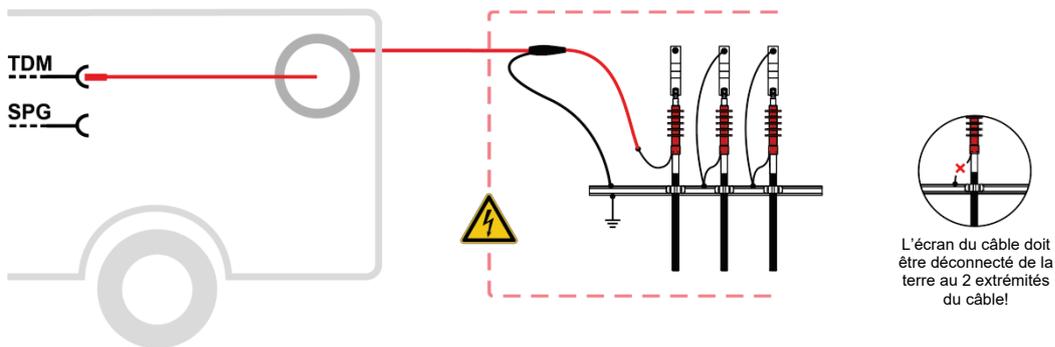
Test VLF et DC : avec le module TDM



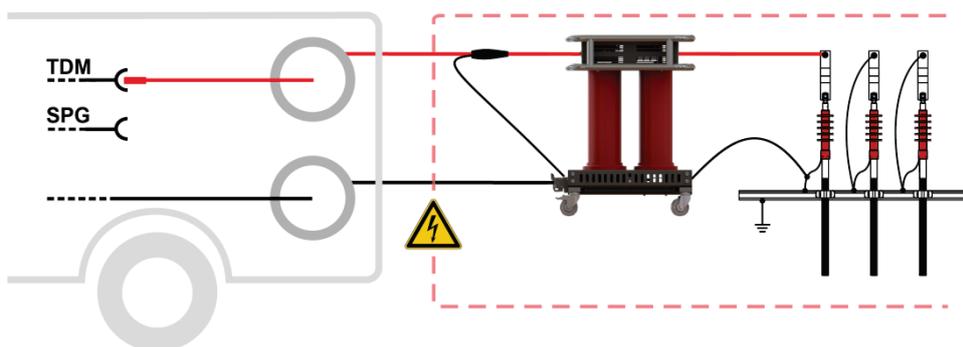
Test et localisation précise de défaut de gaine : avec le système SPG 40



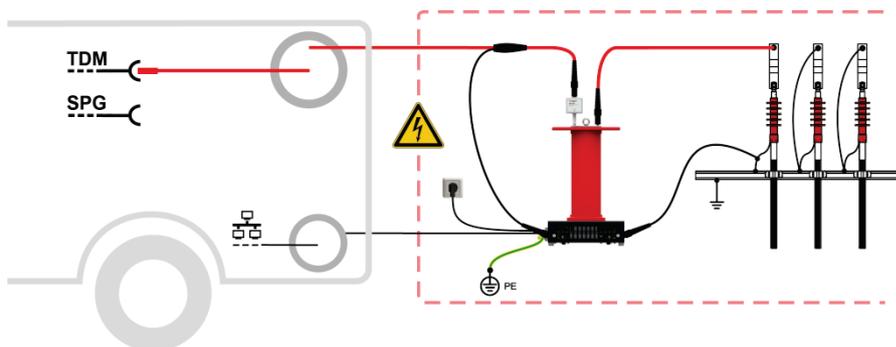
Test et localisation précise de défaut de gaine : avec le module TDM



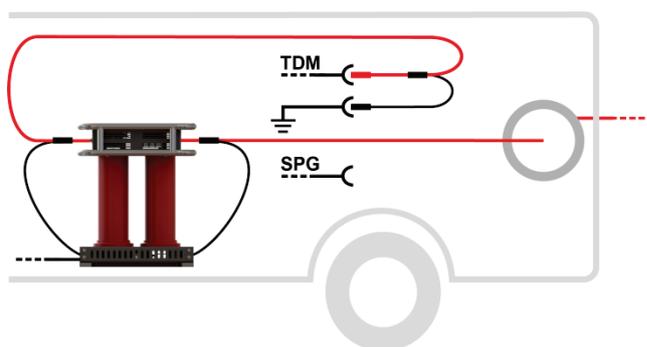
Diagnostic de DP avec coupleur externe PDS 60



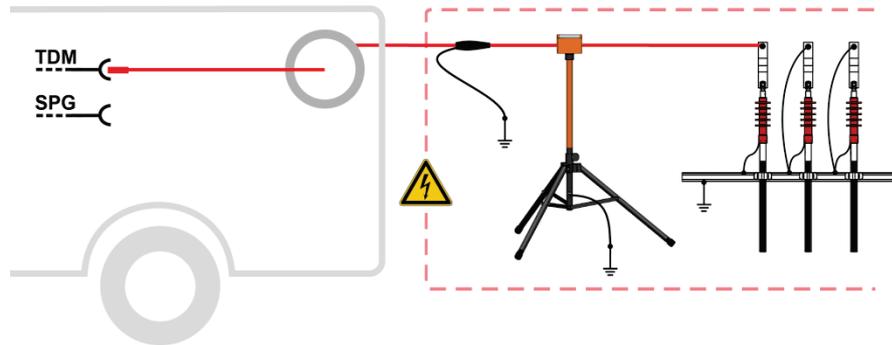
Diagnostic de DP avec coupleur externe PDS 62-SIN



Diagnostic DP avec coupleur interne PDS 60



Mesure Tan Delta avec capteur externe

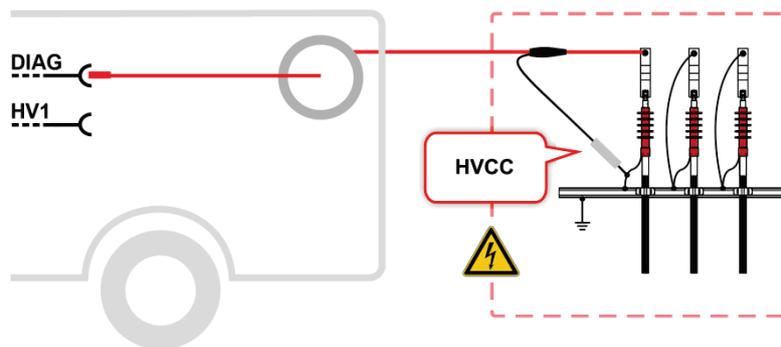


Mesure de Tan Delta : avec le module TDM



Lors de la prise d'une mesure de Tan-Delta interne utilisant un module de test et de diagnostic (TDM), veuillez observer les recommandations de connexion suivantes :

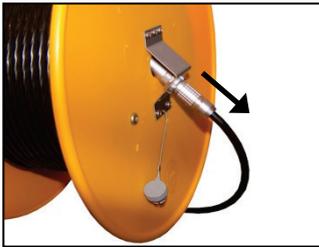
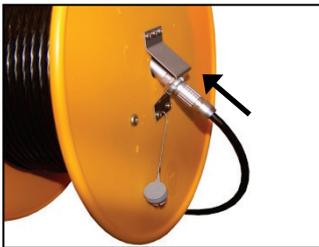
- L'écran du câble de raccordement HT doit être connecté à la terre de l'objet à tester en utilisant l'adaptateur HVCC fourni.
- Lors de l'utilisation du module de test et de diagnostic TDM 45, l'extrémité côté système du câble de connexion HT doit être mis à la terre au point de connexion « **only TanDelta + MWT** ».



3.2.4.2 Utilisation du câble de raccordement BT triphasé (en option)

Cas de figure Lorsque le raccordement à l'objet à tester se fait par l'intermédiaire du câble de raccordement BT (coaxial), seules les mesures par réflexion en impulsions BT avec une tension de mesure maximale de 1,000 V et les mesures d'isolement peuvent être effectués. Dans tous les autres modes de fonctionnement l'objet à tester doit être relié par l'intermédiaire du touret de câble de raccordement HT.

Procédure Effectuez les opérations suivantes pour raccorder le câble BT à l'objet testé :

Étape	Action
1	<p>Si le câble de raccordement provenant du système est raccordé à la douille du corps de la bobine de câble, cette connexion doit être débranchée avant de pouvoir dérouler le câble.</p> 
2	Déroulez le câble basse tension.
3	Connecter le câble adaptateur fourni à 4 conducteurs et destiné au branchement à l'objet à tester.
4	<p>A l'aide des pinces de raccordement adaptés, raccordez les différentes phases du câble adaptateur aux phases de l'objet à tester et les terres du câble de mesure au neutre ou à l'écran du câble à tester.</p> <hr/> <p>i Lors du raccordement, veillez à ce que les quatre conducteurs soient aussi proches que possible (torsadés dans le cas idéal) et ne soient séparés les uns des autres qu'à proximité immédiate du point de raccordement. Cela permet de garantir des rapports d'impédance identiques pour les trois phases.</p> <p>Le marquage des phases doit être pris en compte lors du raccordement afin de pouvoir attribuer sans erreur les résultats de mesure aux différentes phases.</p> <hr/>
5	<p>Branchez à nouveau le câble de raccordement provenant du système à la douille de la bobine de câble.</p> 

3.2.4.3 Utilisation du câble de connexion des appareils MFM/HVB (option)

Le câble de connexion spécial des appareils MFM et/ou HVB est connecté directement au système de localisation de défaut de gaine MFM 10-M ou au pont de mesure haute tension HVB 10-M et sera utilisé uniquement pour tous leurs modes de fonctionnement.



Pour toutes informations détaillées sur le raccordement de l'objet à tester, référez-vous SVP au mode opératoire des appareils MFM 10-M ou HVB 10-M.

3.2.5 Raccordement du câble secteur

 AVERTIS- SEMENT	<p>Si un objet à mesurer et un réseau d’approvisionnement sont raccordés à différentes prises de terre non reliés entre elles, il est nécessaire d’établir la compensation de potentiel lors du fonctionnement du véhicule laboratoire à l’aide d’un câble auxiliaire (cuivre) de raccordement ayant une section minimum de 16 mm². Il est important que les conditions de mise à la terre soient bonnes !</p>
---	---

 ATTENTION	<p>Pour le raccordement à la prise secteur qui ne serait pas compatibles avec le connecteur fourni pour un raccordement direct au secteur, seules les connexions intermédiaires autorisées (VDE / IEC ou dispositions nationales correspondantes) peuvent être utilisées !</p>
---	--

Procédure Procédez comme suit pour raccorder le véhicule de mesure à une alimentation en tension secteur :

Étape	Action
1	Desserrez le frein de la bobine du câble secteur.
2	Déroulez le câble de raccordement secteur.
3	Raccordez le câble à une prise de courant côté secteur.
4	Bloquez à nouveau le frein de la bobine de câble.

Alimentation générateur (option) En l’absence de possibilité de prise de tension secteur à proximité immédiate du lieu d’utilisation, il est également possible, si votre système est équipé d’une génératrice auxiliaire comme par exemple le Megger **Travel Power**, d’alimenter le système à l’aide de cette génératrice.

	<p>Remarques concernant la mise en service et l’utilisation du générateur, cf. manuel d’utilisation correspondant.</p>
---	--

Lorsque le générateur fonctionne, le système prélève automatiquement sa tension de service via le générateur. Cela est également le cas lorsque l’alimentation secteur et l’alimentation générateur sont activées simultanément.

3.2.6 Raccordement du dispositif de sécurité externe

Objectif Le statut du système peut être signalé hors du véhicule de mesure via le dispositif de sécurité externe et le fonctionnement HT être interrompu ou bloqué via un interrupteur d'arrêt d'urgence et un commutateur à clé.

Description La figure suivante représente le dispositif de sécurité externe :



Élément	Description
①	<p>Témoin vert S'allume lorsque le système est actionné mais ne se trouve pas en mode haute tension.</p>
②	<p>Témoin rouge S'allume dès qu'une haute tension a pu être générée. Tous les dispositifs de décharge et de mise à la terre sont ouverts et l'objet testé est considéré comme « étant sous tension ».</p>
③	<p>Interrupteur à clé « Interlock HT »</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Haute tension déverrouillée</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <p>Haute tension verrouillée</p> </div> <p>À l'état verrouillé, la clé peut être retirée et le système peut être sécurisé contre tout déclenchement non autorisé du mode de fonctionnement haute tension.</p>
④	<p>Interrupteur d'arrêt d'urgence</p>

Raccordement du dispositif de sécurité externe Procédez comme suit pour raccorder le dispositif de sécurité externe :

Étape	Action
1	<p>Si le câble de raccordement (jaune) provenant du panneau d'alimentation est raccordé à la borne du corps du touret de câble, cette connexion doit être débranchée avant de pouvoir dérouler le câble.</p> 
2	<p>Déroulez le câble de raccordement.</p>
3	<p>Placez le dispositif de sécurité externe de manière à ce qu'il soit accessible et facilement visible à proximité du véhicule laboratoire et branchez le câble de raccordement à la borne prévue à cet effet.</p>
4	<p>Branchez à nouveau le câble de raccordement provenant du panneau d'alimentation à la borne du touret de câble.</p> 

3.3 Raccordement des accessoires USB



ATTENTION !

Risque de couplages parasites

Afin d'éviter tout dysfonctionnement ou l'endommagement de l'IPC, les consignes suivantes doivent être respectées :

- Ne pas utiliser de câble de rallonge pour le raccordement des accessoires USB.
- Ne pas laisser de câbles de raccordement USB non fixés branchés sur les ports USB de l'IPC pendant le fonctionnement HT.

L'IPC est équipé de plusieurs ports USB de type A (voir page 20), auxquels les accessoires suivants peuvent être raccordés :

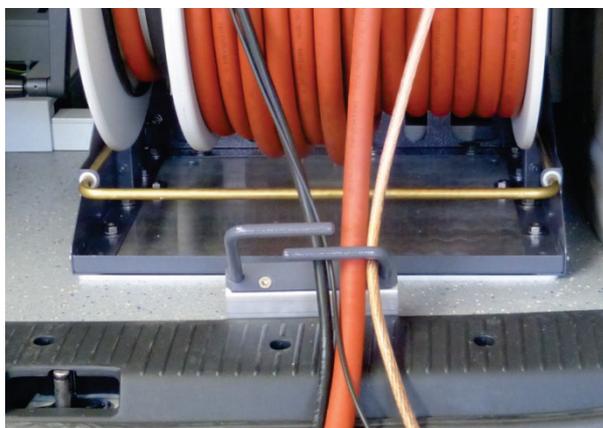
Classe	Description
Périphériques de saisie	Afin de faciliter la saisie des données, des claviers et des souris (filaire ou non-filaire) peuvent être raccordés. Si un clavier / une souris est raccordé(e), le clavier à l'écran et le curseur peuvent également être activés resp. désactivés dans les paramètres de base du logiciel (voir page 56).
Périphériques de stockage USB	Pour l'importation et l'exportation des données ou des rapports de mesure, des périphériques de stockage USB (clés USB, disques durs externes, etc.) peuvent être raccordés.
Imprimantes	Afin d'imprimer directement les données et les rapports de mesure, une imprimante peut être raccordée. Le choix de l'imprimante est néanmoins limité par la compatibilité avec les drivers installés sur le système. Avant d'acquiescer une imprimante, veuillez contacter votre partenaire de commercial Megger pour obtenir une liste des appareils pris en charge.



Pour l'importation et l'exportation de grandes quantités de données, le port USB-3.0 de l'unité de contrôle doit être utilisé, car il offre un meilleur taux de transfert que les autres ports USB.

3.4 Préparation à la mise en marche

Une fois le véhicule laboratoire raccordé et les éventuelles modifications des connexions de l'objet testé effectuées, les câbles de raccordement doivent être acheminés vers l'extérieur via le passage de câble comme indiqué sur la figure suivante :



Une fois les portes fermées, le véhicule laboratoire est prêt à la mise en marche. Si le raccordement et la mise à la terre ont été effectués correctement, les conditions des circuits de sécurité sont alors remplies.

3.5 Mise en marche du véhicule de mesure

Procédez de la manière suivante pour mettre le véhicule de mesure en route et préparer les mesures :

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton poussoir allumé 10 du panneau de contrôle, afin de mettre le système de mesure en route et d'alimenter l'unité de contrôle en tension. Résultat : Une fois le processus de démarrage de l'IPC terminé, le bouton « Mains On » 3 du panneau de commande s'allume.
2	Appuyez sur le bouton-poussoir « Mains On » 3 sur le panneau de commande pour autoriser le logiciel en vue de la commande.
3	Avant de commencer les mesures, sélectionnez encore le câble raccordé dans le logiciel de protocole MeggerBook Cable (voir page 70).
	 Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel de protocole MeggerBook Cable, consultez l'aide en ligne correspondante.

3.6 Commande haute tension

Activation de la haute tension Une fois que l'utilisateur a préparé et lancé une mesure, le bouton « HT ON » **8** s'allume en vert pour indiquer que le système est prêt pour l'activation de la haute tension. L'activation de ce bouton supprime la mise à la terre à la sortie HT. Cet état de commutation signifie : **Haute tension** !

Si le bouton n'est pas allumé après le démarrage de la mesure, cela indique un problème dans les circuits de sécurité, qui doit être éliminé par l'utilisateur. Selon la description du problème affichée, les mesures suivantes doivent être prises :

Message affiché par le système	Cause / Remède
<ul style="list-style-type: none"> • Interrupteur d'arrêt d'urgence activé 	L'un des interrupteurs d'arrêt d'urgence (p. ex. de l'unité de commande ou du dispositif de sécurité externe) a été actionné et doit être réinitialisé.
<ul style="list-style-type: none"> • Résistance à la terre trop élevée • Blindage du câble non raccordé • Augmentation de potentiel • Tension de défaut • Surface tension-temps dangereuse 	<p>Une résistances à la terre ou des niveaux de tension non autorisées ont été mesurées indiquant une mauvaise mise à la terre.</p> <p>S'assurer que les raccordements suivants ont été effectués correctement et offrent un bon contact à la terre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Câble de mise à la terre • Mise à la terre auxiliaire • Blindage du câble de raccordement HT
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <p>Les installations ne doivent pas être mises en dérivation ou désactivées.</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> • Porte arrière ouverte 	La porte arrière du véhicule doit être fermée.
<ul style="list-style-type: none"> • Haute tension verrouillée 	L'interrupteur à clé « HV Interlock » de l'unité de commande ou du dispositif de sécurité externe doit être déverrouillé.

Désactivation de la haute tension Certains événements particuliers (décharge et mise à la terre au niveau de l'objet à tester, fin de la durée de test définie, etc.) entraînent l'arrêt automatique de la haute tension par le système. Elle se produit également en cas de détection d'un problème dans les circuits de sécurité (voir plus haut).

Par ailleurs, le mode HT peut être désactivé à tout moment en actionnant le bouton poussoir éclairé en rouge « HT OFF » **7**.

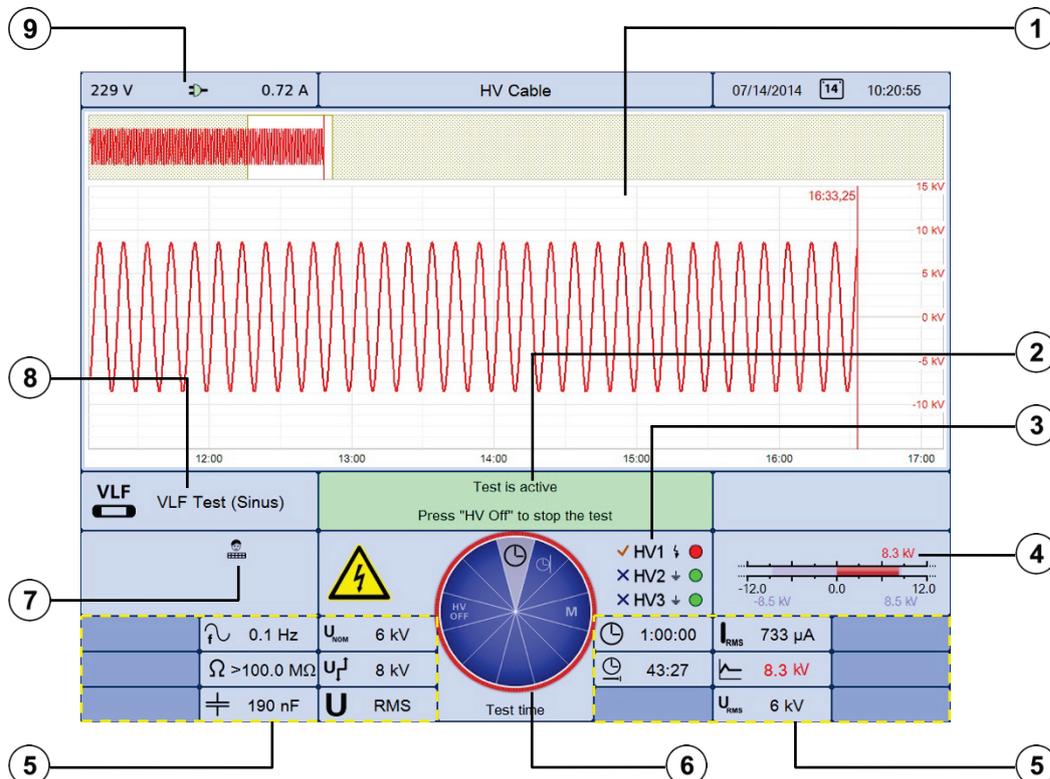
Dans le cas d'un arrêt automatique ou manuel, l'objet à tester est déchargé via la résistance de décharge interne.

Une fois la haute tension désactivée, l'absence de tension dans le circuit électrique de mesure peut être vérifiée sur le galvanomètre analogique relatif à la mesure de la tension résiduelle **11**.

4 Principes d'utilisation

4.1 Organisation de l'écran

La figure suivante représente l'organisation type de l'écran :



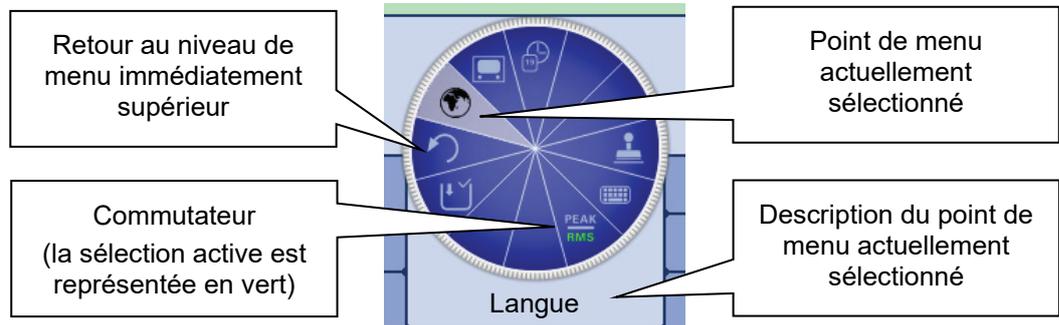
Segment	Description
①	Courbes de la mesure active ou des mesures enregistrées. L'affichage est séparé entre un aperçu complet (en haut) et une partie agrandie (en bas).
②	Messages et remarques présentes sur la prochaine étape de commande nécessaire dans la séquence de mesure.
③	Informations sur le statut des sorties haute tension. Les symboles représentent les états suivants : <ul style="list-style-type: none"> La sortie HT n'a pas été activée pour la mesure à venir / en cours. La sortie HT a été activée pour la mesure à venir / en cours. L'émission haute tension est désactivée et la sortie HT se décharge. La décharge de résistance a été annulée. La haute tension est active !
④	Barre graphique pour l'indication de la tension Barre bleue : Valeur de consigne Barre rouge : Valeur réelle

Segment	Description
5	<p>Les fenêtres d'affichage divisés dans la partie inférieure de l'écran peuvent contenir les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paramètres de mesure ajustés • Valeurs de mesure actuelles, qui sont continuellement actualisées au cours de la mesure • Légende des courbes actuellement représentées à l'écran (voir page 52). <p>Les informations (comme les valeurs de mesure par exemple) valables uniquement pour une courbe précise sont représentées dans la couleur correspondante.</p>
6	Menu de sélection (voir page 42)
7	<p>État actuel du système</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système se trouve dans l'état de repos.  Une mesure de réflexion est en cours.  La mesure a été stoppée et les courbes gelées.  Le système est prêt à effectuer des mesures et attend un déclenchement.  Une connexion de données mobile a été établie depuis le routeur 4G / GPS (si option).  Une connexion au réseau de téléphonie mobile a pu être établie depuis le routeur 4G / GPS (si option), mais aucune transmission de données mobile. Cela peut être dû à une configuration manquante (voir page 56) ou incorrecte du point d'accès (APN).  Aucune connexion au réseau de téléphonie mobile n'a été établie pour le moment depuis le routeur 4G / GPS (si option). Si cela est toujours le cas quelques minutes après le démarrage du système, soit l'intensité de champ GSM n'est pas suffisante sur la position actuelle, soit aucune carte SIM valide n'est installée dans le routeur (voir page 135), soit la connexion de données mobile a été désactivée (voir page 56).  Le point d'accès WiFi du routeur 4G / GPS est actif (si option) (voir page 56).  Le point d'accès WiFi du routeur 4G / GPS n'est pas actif (si option) (voir page 56).  Le mode de commande à distance est actif (voir page 59).  L'utilisateur commandant le système s'est connecté avec succès dans le menu d'administration (voir page 65) et s'est donc défini en tant qu'administrateur.
8	Mode de fonctionnement en cours

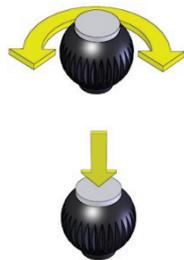
Segment	Description									
9	<p>Source d'alimentation et paramètres</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilisation secteur Utilisation génératrice auxiliaire <p>En tapant ou cliquant sur le segment présent à l'écran, montre les valeurs de la puissance consommé en courant de l'alimentation, des différents composants internes au système et des accessoires installés dans le camion laboratoire : (ex. air conditionné, chauffage, etc) :</p> <table border="1"><tr><td>238 V</td><td></td><td>1,97 A</td></tr><tr><td>Système</td><td></td><td>0,85 A</td></tr><tr><td>Externe</td><td></td><td>1,12 A</td></tr></table> <p>Lors d'une surtension, l'affichage apparait automatiquement et les valeurs présentes seront affichées en Rouge. Dans la plupart des cas, l'alimentation externe devra être arrêtée en priorité.</p>	238 V		1,97 A	Système		0,85 A	Externe		1,12 A
238 V		1,97 A								
Système		0,85 A								
Externe		1,12 A								

4.2 Principes de commande

Menu de sélection La navigation à l'intérieur de la structure du menu s'effectue pratiquement exclusivement à l'aide d'un menu de sélection circulaire :

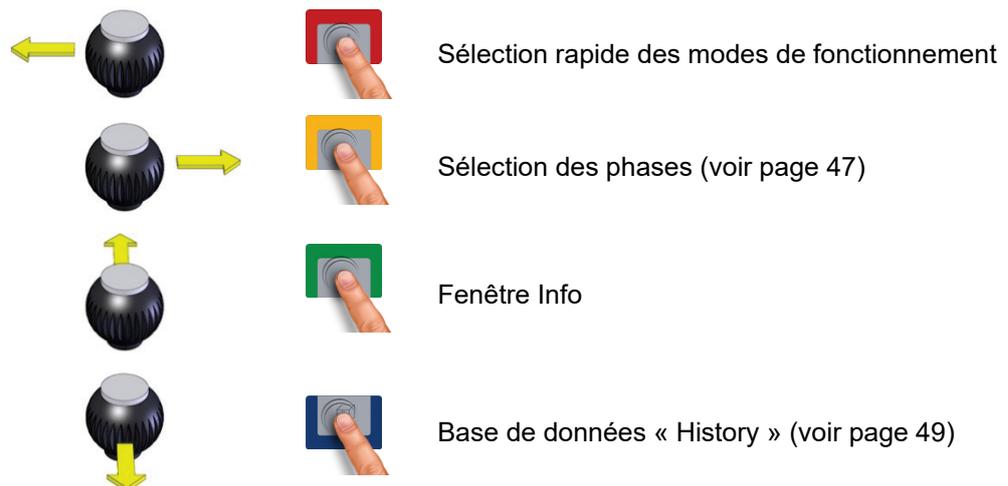


Commande par le joystick La commande à l'aide du joystick se présente ainsi :



- Sélectionner le point de menu souhaité
- Augmenter/réduire la valeur d'un paramètre variable
- Sélectionner l'option à l'intérieur d'une liste de sélection
- Valider le point de menu sélectionné
- Confirmer le réglage/la sélection effectuée(e)

Les quatre menus latéraux peuvent être activés en basculant le bouton de réglage ou en actionnant la touche de fonction respective (selon les variantes du bouton de réglage) :



Utilisation à l'aide de la souris et du clavier La commande à l'aide de la souris et du clavier se présente ainsi :

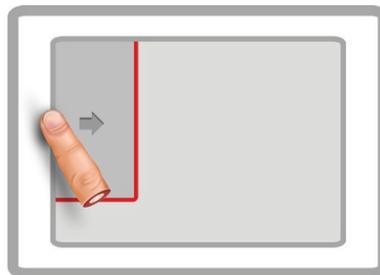
		<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner le point de menu souhaité • Augmenter/réduire la valeur d'un paramètre variable • Sélectionner l'option à l'intérieur d'une liste de sélection
		Sélection rapide des modes de fonctionnement
		Sélection des phases (voir page 47)
		Fenêtre Info
		Base de données « History » (voir page 49)

Commande par écran tactile Si le système est équipé d'un écran tactile, le logiciel peut uniquement être utilisé à l'aide d'un doigt.

Une pression courte, ou éventuellement longue dans certains cas, sur les touches des différents menus permet d'activer de manière tactile les fonctions correspondantes de commande avec le bouton de réglage.



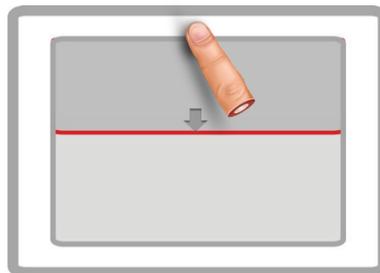
Vous pouvez ouvrir les quatre menus latéraux en faisant glisser votre doigt sur l'écran.



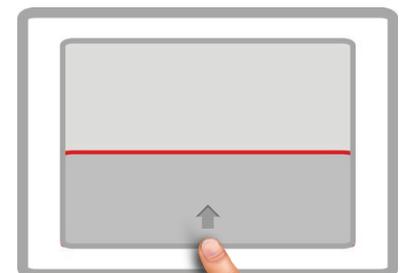
Sélection rapide des modes de fonctionnement



Sélection des phases (voir page 47)



Fenêtre Info



Base de données « History » (voir page 49)

Dès qu'il s'agit d'entrer ou de modifier une chaîne de caractères, un clavier numérique apparaît en bas de l'écran :



La fonctionnalité tactile ainsi que le clavier numérique à l'écran peuvent être désactivés (voir page 56), au besoin, dans les réglages de base du logiciel. La désactivation est recommandée lorsqu'un clavier est raccordé.

Boîtes de dialogue Certains réglages nécessitant la saisie des valeurs ne sont pas directement réalisés via le menu de sélection, mais dans une boîte de dialogue séparée.



 et  permettent de commuter entre les différentes touches d'une boîte de dialogue. La touche activée s'affiche sur un fond blanc ou est entouré de rouge. Dès que la touche sélectionnée demande la saisie de lettres ou de chiffres, le clavier numérique (écran avec fonction tactile nécessaire) s'affiche automatiquement et permet d'effectuer de la saisie.

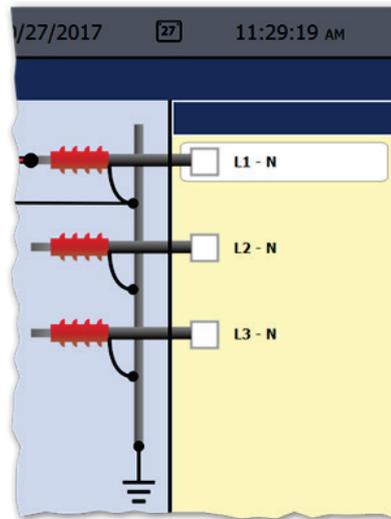
Pour fermer une boîte de dialogue, il est nécessaire de sélectionner la touche correspondante puis d'actionner le bouton de réglage.

4.3 Sélection rapide des modes de fonctionnement –

 permet d'ouvrir à tout moment (puis de refermer) le menu de sélection rapide. Le menu permet d'accéder directement à tous les modes de fonctionnement disponibles ainsi qu'à la fonction du protocole disponible.

4.4 Sélection des phases –

Ouvrir le menu de sélection des phases Le menu de sélection de la (des) phase(s) associée(s) à la mesure s'ouvre automatiquement dès l'activation d'un mode de fonctionnement. Il peut par ailleurs être ouvert manuellement via .



Sélection des phases L'option souhaitée peut être marquée en tournant le joystick puis sélectionnée et désélectionnée en appuyant sur ce même bouton.



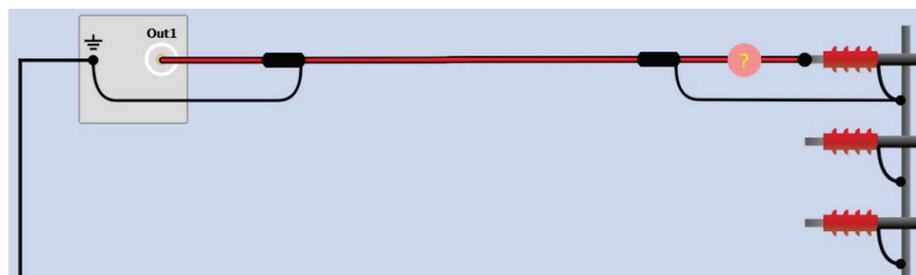
L'option est active



L'option n'est pas active

Les options affichées dans la sélection des phases et le nombre de ces options pouvant être sélectionnées en même temps dépendent aussi bien du mode de fonctionnement que du nombre et du type de touret de câble.

Rectifier la situation de raccordement Juste après la sélection d'au moins une phase, comme représenté ci-dessous en exemple, la situation du raccordement effectuée pour la sélection de la phase est affichée à gauche de la fenêtre de sélection.



Contrôler si la connexion représentée sur l'objet à tester correspond bien à la situation de raccordement réelle. Si ce n'est pas le cas, le branchement électrique doit être ajusté en conséquence.

Selon le mode de fonctionnement et les tourets de câble disponibles, les boutons  et  permettent de procéder également à des ajustements sur le schéma de raccordement représenté, dans le cadre technique autorisé. De cette manière, les phases des objets à tester par exemple peuvent être raccordées / déconnectées, l'affectation entre la sortie du panneau de connexion et la phase de l'objet à tester peut être modifiée ou les ponts installés sur l'objet à tester (pour un contrôle simultané de plusieurs phases) peuvent être pris en compte.

Confirmation de la sélection des phases

Ce n'est qu'après une sélection des phases correcte que le menu de sélection des phases peut être fermé à l'aide de . La sélection des phases est ainsi confirmée. Le menu de sélection des phases peut être à nouveau ouvert à tout moment jusqu'au démarrage du mode de fonctionnement pour modifier la sélection effectuée.



Vérifiez que la sélection des phases correspond bien à la situation de raccordement réelle. Dans le cas contraire, les données de mesure sont enregistrées avec des indications de phase incorrectes et ne peuvent ensuite plus être affectées clairement.

4.5 Base de données History –

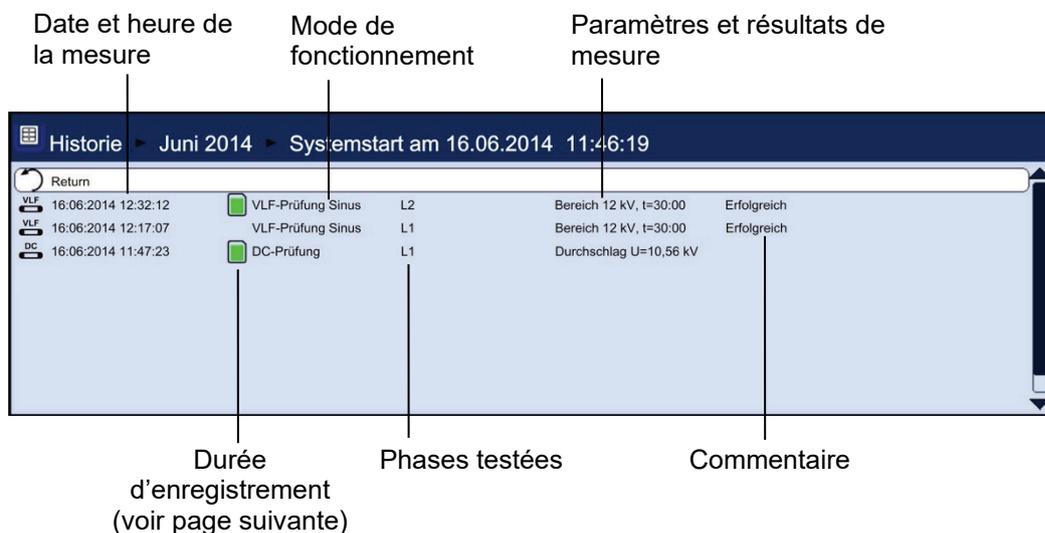
Objectif Chaque mesure réalisée est stockée temporairement dans la base de données History et peut être à nouveau consultée grâce à cette même base de données. L'utilisateur a ainsi la possibilité de consulter à nouveau toutes les anciennes courbes de mesure et de les comparer avec les courbes actuelles. Les paramètres avec lesquels la mesure a été réalisée s'affichent également.

Recherche dans la base des données permet d'ouvrir à tout moment la base de données.

History Les groupes de données de mesure sont classés chronologiquement dans des sous-répertoires.

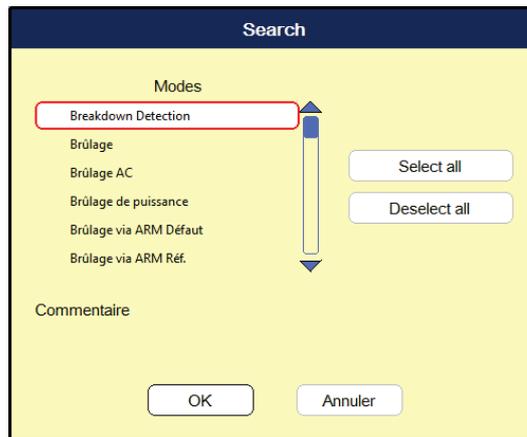


Après la sélection du mois, puis du jour souhaité, les groupes de données enregistrés le jour concerné peuvent être recherchés et affichés.



L'entrée de la liste permet de retourner à tout moment dans le niveau du répertoire immédiatement supérieur.

L'entrée de la liste  permet d'accéder à l'écran de recherche, à partir duquel les groupes de données du répertoire actuel et de tous les répertoires sous-jacents peuvent être recherchés en fonction des modes de fonctionnement et des commentaires saisis.



Si un mode de fonctionnement et un commentaire sont recherchés simultanément, seuls les événements remplissant les deux critères sont affichés.

Lorsque la touche  est actionné longuement, les critères de recherche sont annulés et tous les groupes de données sont à nouveau affichés.

Durée d'enregistrement Les données de mesure restent par défaut pendant 7 jours dans la base de données History. Les symboles suivants indiquent combien de temps une mesure a été déjà enregistrée :

Symbole	Description
Aucun symbole	Le groupe de données de mesure a été enregistré au cours des quatre derniers jours. Une suppression automatique n'est pas encore prévue.
	Le groupe de données de mesure a été soit importé, soit enregistré de façon permanente (voir page 73).
	Le groupe de données de mesure est enregistré depuis au moins 4 jours et va être effacé automatiquement dans les jours à venir.

Gestion des groupes de données Lorsque l'utilisateur veut supprimer ou exporter un ensemble de données ou un dossier complet, il doit le sélectionner avec le joystick, puis sélectionner le marquage souhaité via .

Symbole	Description
	Le groupe de données ou le dossier (y compris tous les groupes de données qu'il contient) est sélectionné pour être effacé.
	Le groupe de données ou le dossier (y compris tous les groupes de données qu'il contient) est sélectionné pour être exporté.
	Certains groupes de données dans le dossier sont sélectionnés pour être effacés.
	Certains groupes de données dans le dossier sont sélectionnés pour être exportés.
	Le dossier contient aussi bien des groupes de données à effacer qu'à exporter.



Après la sélection des mesures, la suppression ou l'exportation des données doit encore être initiée dans le menu des données (voir page 55). Dans le cas contraire, les sélections sont annulées lors du démarrage suivant du logiciel.

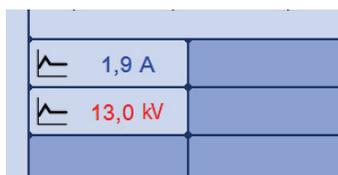
Consulter des données de mesure provenant de la base de données History

Afin de pouvoir visualiser des courbes et des données d'anciennes mesures, il faut d'abord consulter la base de données « History » puis sélectionner la mesure correspondante dans les répertoires à l'aide du joystick. Un **bref actionnement** du joystick permet de consulter maintenant toutes les courbes et les données de cette mesure. Le logiciel fonctionne de la manière suivante :

- Si le mode de fonctionnement actuellement sélectionné correspond au mode de fonctionnement dans lequel la mesure activée a été enregistrée, les courbes activées sont représentées avec les courbes actuellement enregistrées. Il est ainsi possible de comparer facilement les résultats de différents processus de mesure.
- Si la mesure actuelle et la mesure chargée dans le mode de fonctionnement différent, la mesure actuelle est automatiquement terminée et seule la mesure chargée s'affiche.
- S'il n'y a plus assez d'emplacements libres pour la représentation des courbes issues de la base de données, certaines des courbes actuellement enregistrées sont remplacées. Pour éviter cela, il est conseillé d'extraire une à une les courbes de la base de données de l'History (voir ci-dessous) afin de pouvoir les affecter individuellement à des emplacements libres.

Dans le cas de tests périodiques, cette fonction permet d'ouvrir tout d'abord l'ensemble de données de mesure du test précédent depuis l'historique puis de démarrer directement un nouveau test avec les mêmes paramètres. Étant donné que les courbes précédentes restent à l'écran après le démarrage du nouveau test, elles peuvent être facilement comparées à celles du test en cours.

La légende avec un code de couleurs dans le coin en bas à droite de l'écran donne des indications sur les grandeurs de mesure des courbes actuellement représentées.



Les symboles représentés permettent de faire la distinction entre les courbes actuelles et les courbes chargées :

Symbole	Description
	Courbes ayant été enregistrées pendant la mesure en cours.
	Courbes ayant été ouvertes depuis la base de données History.

Un **actionnement prolongé** du joystick permet de parvenir à un menu contextuel à partir duquel différentes fonctions spéciales peuvent être activées :

- Ajouter/éditer des commentaires sur la mesure
- Consulter les données de mesure spécifiques ou seulement des courbes individuelles relatives à cette mesure (uniquement possible dans certains modes de fonctionnement)

4.6 Configuration du système -

Le menu système peut être ouvert via le point de menu  directement depuis le menu principal et contient les points de menu suivants :

Point de menu	Description
	Sous-menu de gestion des ensembles de données de mesure (voir page 55).
	Réglages de base (voir page 56)
	<p>Les valeurs par défaut peuvent être adaptées pour pratiquement tous les réglages du système. Lorsque la gestion des utilisateurs (voir page 67) est activée, chaque utilisateur peut définir et enregistrer ses propres valeurs par défaut. Au démarrage du système ou lorsque l'utilisateur se connecte, les valeurs par défaut correspondantes sont automatiquement chargées.</p> <p>Ce sous-menu contient les points de menu suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">  Ce segment de menu permet d'enregistrer les paramètres actuels en tant que réglages par défaut. Cela intègre tous les paramètres pouvant être réglés dans les modes de fonctionnement, comme par exemple les valeurs de tension, la largeur d'impulsion etc. (à l'exception de la sélection des phases et de la vitesse de propagation). Bien évidemment, seules les modifications effectuées au cours de cette session sont prises en compte. <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p> Lors de l'enregistrement des valeurs par défaut, veuillez noter que toutes les valeurs modifiées depuis le dernier démarrage du système sont sauvegardées, y compris d'éventuelles modifications non pertinentes. Par sécurité, il est possible de recharger au préalable les valeurs par défaut actuelles (voir ci-dessous), puis d'effectuer et d'enregistrer uniquement les réglages souhaités.</p> </div> <hr/> <ul style="list-style-type: none">  Ce segment du menu permet à l'utilisateur connecté de charger à nouveau ses valeurs enregistrées par défaut.  Ce segment du menu permet de restaurer les réglages usine.  Ce point de menu permet d'exporter les valeurs par défaut de l'utilisateur sous forme de fichiers XML dans le répertoire <i>DefaultValues</i> de la clé USB insérée.  Ce point de menu permet d'importer dans le système les fichiers XML avec les valeurs par défaut venant d'une clé USB connectée. Les valeurs importées sont alors immédiatement valables. Lorsque la gestion des utilisateurs (voir page 67) est activée, les valeurs par défaut importées sont uniquement reprises pour l'utilisateur.
	Menu service ne pouvant être ouvert que par un collaborateur du service technique.
	Le menu d'administration (voir page 65) permet à un utilisateur disposant des droits correspondants d'appeler des fonctions système étendues.
	Ce sous-menu permet différents réglages pour la mise à l'échelle de l'axe X et pour la saisie de la vitesse de propagation, et propose les points de menu suivants :

Point de menu	Description
	<p> En fonction de la position de ce commutateur, l'axe X est divisé en secondes (durée de propagation) ou en unités de longueur (distance).</p> <p> <u>Uniquement disponible lorsque l'axe X est divisé en unités de longueur (voir plus haut)</u> Cet interrupteur permet de commuter l'unité d'affichage de l'axe X entre mètres et pieds.</p> <p> <u>Uniquement disponible lorsque l'axe X est divisé en unités de longueur (voir plus haut)</u> Pour obtenir des indications de distance fiables, il est nécessaire de connaître la vitesse de propagation exacte du signal de l'objet à tester. Celle-ci peut être indiquée de deux manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> • NVP (Nominal Velocity of Propagation) – La vitesse de propagation du signal est indiquée en fonction de la vitesse de la lumière, par exemple NVP 0,53 = 0,53 x c. • SPEED – La vitesse de propagation du signal est indiquée à l'aide de la vitesse réelle (V/2 du câble). <p>En fonction du réglage sélectionné, il est possible, via le point de menu $\frac{V}{2}$ ou NVP, de définir une valeur par défaut préreglée lors du démarrage d'un mode de fonctionnement.</p>
	<p>Sous-menu pour l'affichage d'informations système importantes et l'exportation du protocole.</p> <p> Informations concernant la version du logiciel</p> <p> Informations concernant le matériel du système et l'adresse IP actuelle</p> <p> Ce point de menu permet d'afficher le protocole du système (mémoire d'erreurs).</p> <p> Ce point de menu permet d'exporter le protocole du système (mémoire d'erreurs) dans le répertoire racine de Windows (sous-répertoire <i>SystemLog</i>).</p> <p> Possibilité de contrôler l'affectation des touches d'un clavier USB raccordé.</p>
	<p>Ce point de menu permet de définir si les données de mesure doivent être imprimées sur une imprimante raccordée ou exportées sous forme de document PDF dans le répertoire <i>PdfFiles</i> de la clé USB connectée.</p> <hr/> <p> Pour pouvoir imprimer directement les données de mesure, il est nécessaire de régler préalablement le type d'imprimante raccordée (voir page 56).</p> <hr/>
	<p>Activer / désactiver le mode de commande à distance (voir page 59).</p>

4.6.1 Menu de données -

Le menu de données offre la possibilité d'importer, d'exporter et d'effacer des données de mesure enregistrées et contient les points du menu suivant :

Point de menu	Description
DEL	Point de menu permettant de supprimer la base de données History des ensembles de données de mesure. Les mesures à effacer doivent préalablement être sélectionnées (voir page 51).
	Point de menu permettant d'exporter les ensembles de données de mesure de la base de données History dans le répertoire <i>Winkis</i> de la clé USB connectée. Les groupes de données à exporter doivent préalablement être sélectionnés (voir page 51).
	Point de mesure permettant d'importer les ensembles de données de mesure. Pour cela, une fenêtre s'ouvre dans laquelle l'utilisateur peut naviguer dans les répertoires de la clé USB connectée.

4.6.2 Réglages de base - ↑

Les points de menu suivants permettent d'adapter les réglages de base du logiciel :

Point de menu	Description
	Réglage de la langue. Tournez le bouton de sélection pour sélectionner la langue souhaitée et actionnez le bouton pour l'activer. La langue sélectionnée est active immédiatement.
	Ce sous-menu vous permet de réaliser les réglages de l'écran suivants :  Ce segment du menu permet à l'utilisateur de sélectionner l'une des configurations d'écran disponibles.  Ce segment du menu permet d'adapter l'épaisseur de ligne des courbes dans la représentation propre.  Ce point de menu permet d'activer et de désactiver la fonction tactile de l'écran sur un système.  Ce point de menu permet d'afficher ou de masquer le pointeur de la souris. Afin de pouvoir utiliser le logiciel avec une souris, le curseur de la souris doit être activé.  Ce point de menu permet d'activer ou de désactiver le clavier à l'écran.
	Date et heure.
	Ce segment du menu permet de sélectionner l'imprimante raccordée parmi les nombreuses imprimantes prises en charge.  Avant d'acquérir une imprimante, veuillez contacter votre partenaire de vente Megger pour obtenir une liste des imprimantes prises en charge.

Point de menu	Description
	<p>Ce segment du menu permet d'activer ou de désactiver les fonctions suivantes ayant une influence sur le déroulement de la mesure :</p> <p> Lorsque cette option est active, les trois phases sont automatiquement sélectionnées dès l'activation du mode de fonctionnement .</p> <p> Lorsque cette option est active, les trois phases sont automatiquement sélectionnées dès l'activation du mode de fonctionnement TDR (uniquement pour les mesures avec le touret de câble BT en option).</p> <p> Lorsque cette option est active, les trois phases sont automatiquement sélectionnées dès l'activation du mode de fonctionnement .</p> <p> Lorsque cette option est active, une sélection de phases libres peut être effectuée avant chaque mesure et la phase réellement raccordée ainsi sélectionnée. Les données de mesure sont également déposées avec la désignation de la bonne phase dans l'historique.</p> <p>Si cette option est inactive, la phase ne peut pas être sélectionnée et est fixée sur L1.</p> <p> Lorsque cette option est active, la plage de tension sélectionnée est réinitialisée dès que le mode de fonctionnement est quitté ou changé.</p> <p> Lorsque cette option est activée, le calibrage de l'axe X est automatiquement ajusté dès qu'un réflectogramme est enregistré.</p> <p> Lorsque cette option est activée, l'amplification est automatiquement ajustée dès qu'un réflectogramme est enregistré.</p> <p> Active/désactive le positionnement automatique du marqueur sur la position supposée des défauts dès qu'un réflectogramme a été enregistré.</p> <p> Lorsque cette option est active, le point d'accès WiFi est automatiquement activé lors de chaque démarrage du système (routeur 4G / GPS (option nécessaire)).</p> <p> Lorsque cette option est active, la connexion des données mobile est automatiquement activée lors de chaque démarrage du système (routeur 4G / GPS (option nécessaire)).</p>
	Sélection des modèles d'impression adaptés au format de papier utilisé.
	<p>Ce point de menu permet de modifier le logo, apparaissant en en-tête lors de l'impression des données de mesure.</p> <p>Pour importer un logo supplémentaire au format PNG, il suffit de brancher une clé USB avec le logo en question.</p> <p>Lors de l'ouverture du point de menu, le logo est alors proposé à la sélection et importé dans le système après la sélection.</p>
	Configuration du clavier raccordé.
	Ce segment du menu permet de connecter un nouvel utilisateur à la place de l'utilisateur connecté actuellement au système. Une fois qu'un nouvel utilisateur a été sélectionné, ses réglages standard sont chargés. Ce segment du menu est disponible si au moins un utilisateur existe dans la base de données. Les utilisateurs peuvent être gérés par l'administrateur dans le menu d'administration (voir page 65).
	Point de menu permettant de changer de type de saisie et d'affichage de la tension. Selon le réglage, les tensions sont indiquées comme valeurs de crête ou valeurs efficaces.

Point de menu	Description
	<p data-bbox="545 318 593 369">  </p> <p data-bbox="619 318 1436 414">Cet écran de saisi est utilisé pour configurer le routeur 4G/GPS pour qu'il puisse établir une connexion de données mobile. Ce type de connexion est demandé pour les applications suivantes :</p> <ul data-bbox="641 421 1436 622" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="641 421 1436 481">• Accéder à la cartographie en ligne avec le logiciel « MeggerBook Cable protocol » <li data-bbox="641 488 1348 548">• Télécommander le camion laboratoire via app (voir pages suivantes) <li data-bbox="641 555 1356 622">• Accéder à distance au camion laboratoire via TeamViewer software (voir page 64) <p data-bbox="619 667 1396 728">Cela nécessite qu'il y ait au moins une carte SIM valide (SIM 1 ou SIM 2) dans le routeur (voir page 135).</p> <p data-bbox="619 734 1444 918">Si c'est le cas, le code PIN de la carte SIM et les informations de connexion nécessaires du point d'accès à l'opérateur réseau (APN) doivent être entrées via l'écran de saisi. Si vous utilisez une carte SIM désactivée, entrez 0000 comme code PIN. Si le paramètre Roaming est activé, le routeur essaiera d'établir une connexion de données même avec un réseau externe.</p> <p data-bbox="545 929 593 981">  </p> <p data-bbox="619 936 1428 996">Ce point de menu permet d'activer ou de désactiver la connexion de données mobiles du routeur 4G / GPS (si option).</p> <p data-bbox="545 1008 593 1059">  </p> <p data-bbox="619 1014 1428 1075">Ce point de menu permet d'activer ou de désactiver le point d'accès WiFi du routeur 4G / GPS (si option).</p> <p data-bbox="619 1081 1444 1238">Les appareils indépendants adaptés (par ex. un ordinateur portable à disposition) peuvent être identifiés sur ce point d'accès (SSID : Megger Centrix 2.0) et utiliser ainsi la connexion de données mobile du véhicule de mesure. Le code nécessaire à l'identification peut être demandé au partenaire commercial Megger.</p> <p data-bbox="545 1249 593 1301">  </p> <p data-bbox="619 1256 1412 1317">Informations relatives à la configuration et au statut du routeur 4G / GPS (si option).</p>

4.6.3 Activation de la télécommande et de l'accès à distance (option) -

Commande Pour accéder au camion laboratoire via un PC ou pour contrôler à distance le camion laboratoire via app, les conditions suivantes doivent être respectées :

- Le véhicule de mesure doit être équipé du routeur 4G / GPS (option) et d'une carte SIM valide (voir page 135).
- Le symbole  à gauche de l'écran indique la présence d'une connexion de données. Pour cela, non seulement le signal GSM doit être suffisamment puissant mais le point d'accès (APN) doit être configuré et la connexion de données mobile doit être activée (voir page 56).

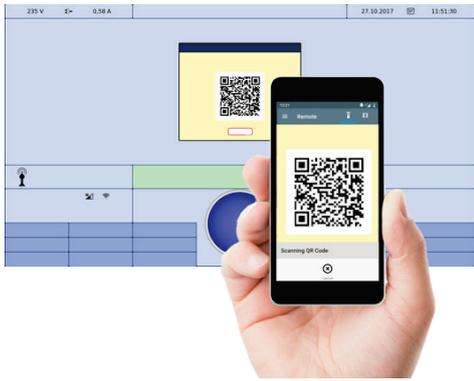
4.6.3.1 Télécommande via app

Introduction Lorsque la commande à distance est activée, les méthodes de localisation précise et de tracé de câble du système peuvent être commandées à distance depuis l'application. L'avantage est que lors d'une recherche de défaut ou d'un tracé tout le long du câble, des ajustements directs et rapides des réglages peuvent être effectués sans avoir à en discuter au préalable avec le collègue resté auprès du véhicule de mesure.

Conditions Conditions nécessaires à l'activation du mode de commande à distance :

- Un terminal mobile, avec système d'exploitation Android ou iOS, doit être disponible, l'appli **Centrix Remote Control**.
- L'application doit être autorisée pour accéder à la caméra du terminal.

Activer le mode de commande à distance Lorsque toutes les conditions mentionnées précédemment sont remplies, le mode de commande à distance peut être activé de la manière suivante :

Étape	Action
1	<p>Activer le mode de commande à distance via le point de menu  (ce point de menu peut également être ouvert directement depuis un mode de fonctionnement pouvant être commandé à distance).</p> <p>Résultat : Un code QR apparaît à l'écran au bout de quelques secondes.</p>
2	Démarrer l'application sur l'appareil terminal.
3	<p>Appuyer sur le bouton  en bas de l'écran.</p> <p>Résultat : Une fois l'application enregistrée auprès du service, la caméra est automatiquement mise en service.</p>
4	<p>Diriger la caméra vers le code QR affiché de manière à ce qu'il soit affiché du mieux que possible au bon format dans l'application.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Résultat : Dès que l'application détecte le QR code, une connexion est établie depuis un serveur entre le terminal et le véhicule laboratoire.</p> <p>Dès que cette connexion a pu être établie, le symbole  apparaît à gauche de l'écran dans le logiciel du véhicule laboratoire. Le mode de commande à distance est maintenant actif.</p>

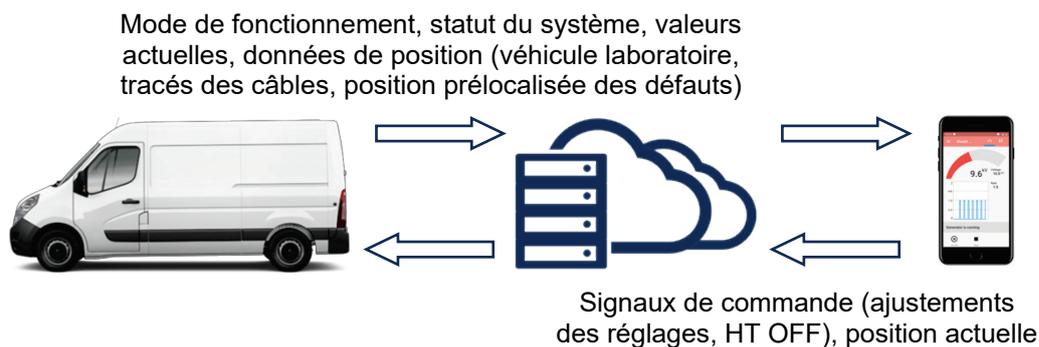
Préparer le mode de fonctionnement pour la commande à distance

Cette application permet de commander à distance les modes de fonctionnement suivants :

- Localisation précise par la méthode des chocs (voir page 103)
- Localisation précise des défauts de gaine (voir page 86)
- Tracé de câble et Localisation de défauts avec le générateur de fréquence audio (voir page 106)

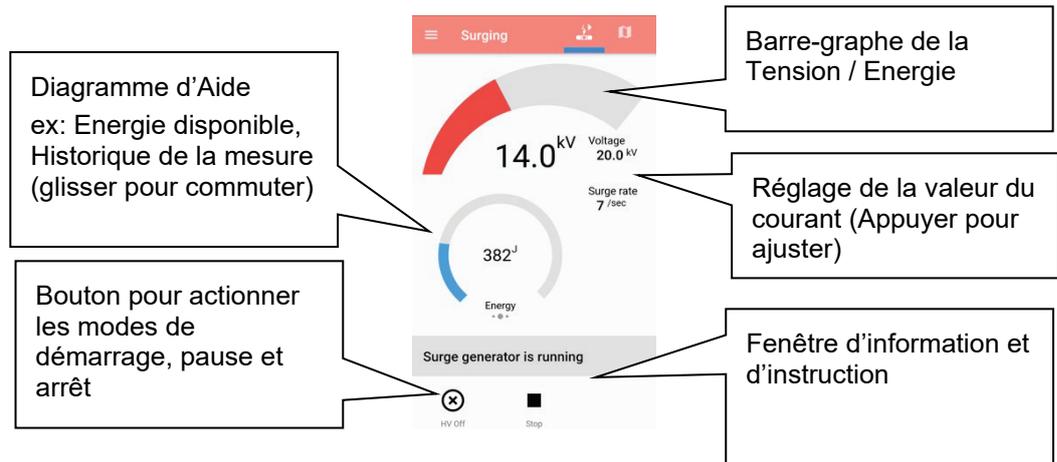
Dès que l'un de ces modes de fonctionnement est ouvert depuis le mode de commande à distance, les touches pour les différents réglages apparaissent automatiquement dans l'application. Pour pouvoir les utiliser, le mode de fonctionnement doit tout d'abord être démarré depuis l'unité de commande et la haute tension doit être autorisée.

Dès que le mode de commande à distance est activé et la haute tension autorisée, une communication bidirectionnelle a lieu, depuis un serveur Web entre le véhicule laboratoire et l'application, au cours de laquelle les données suivantes sont échangées :



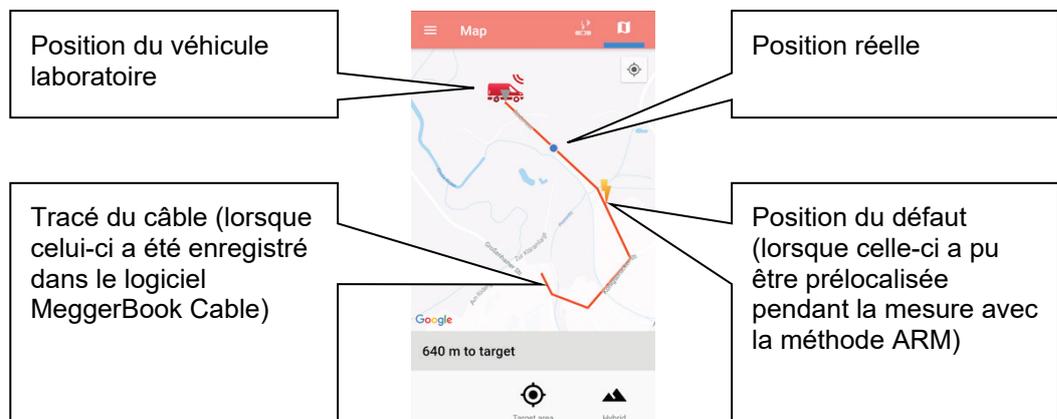
Les ajustements des réglages de mesure peuvent désormais être effectués depuis l'application.

Utilisation de l'application Dans le détail, l'écran réel du mode Commande à Distance diffère en fonction du mode de fonctionnement qui est actif, mais il est généralement organisé comme suit :

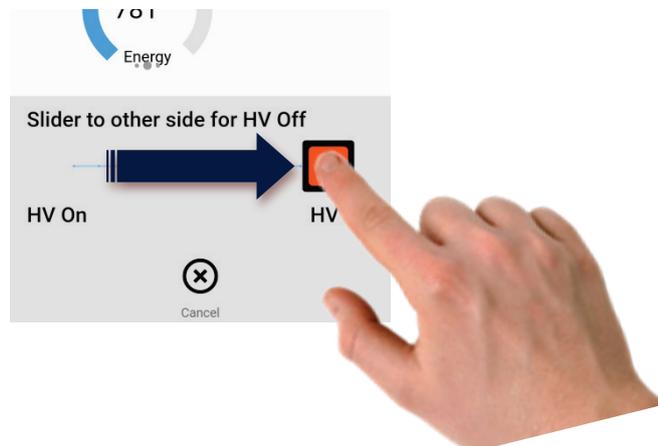


Le barre-graphe situé en haut de l'écran peut être sujet à une certaine latence pour des raisons de transmission. Pour cette raison, Il ne sera pas toujours bien synchronisé avec les affichages des appareils de mesure utilisés.

Afin de s'approcher rapidement de la position prélocalisée du défaut ou la section de câble à examiner, en appuyant sur le bouton  dans l'application, un aperçu de la cartographie de la zone est affiché avec les aides suivantes pour localiser les défauts :



Désactivation de la HT par la commande à distance Dans le mode commande à distance, la Haute Tension peut être désactivée non seulement par le biais du camion laboratoire mais aussi à travers l'application Commande à distance. Pour faire cela, appuyer premièrement sur le bouton (X) en bas de l'écran puis faites glisser le curseur vers la droite.



Pour des raisons de sécurité, la haute tension ne peut toutefois pas être de nouveau autorisée depuis l'application de commande à distance !

Désactiver le mode de commande à distance Dès que le mode de commande à distance a été activé, il reste actif jusqu'à ce qu'il soit désactivé manuellement depuis le point de menu  ou jusqu'à ce que le véhicule laboratoire soit désactivé. Le mode de commande à distance peut également être désactivé à tout moment depuis l'application, via le point de menu  → .

Le changement de mode de fonctionnement n'entraîne pas la désactivation du mode de commande à distance.

4.6.3.2 Accès à distance via « TeamViewer software »

Introduction Si le camion laboratoire est équipé d'un routeur 4G/GPS en option, une connexion à distance sécurisée et cryptée vers le PC du camion laboratoire peut être établie à partir d'appareils connectés à Internet. Cette fonction permet au chargé d'essai du camion laboratoire de demander, par exemple, une assistance technique à un collègue resté au bureau et de lui donner un bref aperçu des mesures en cours et lui communiquer les données de mesure enregistrées. En outre, cette fonctionnalité permet de présenter le logiciel d'application du système laboratoire de différentes manières : par exemple, utiliser un écran déporté beaucoup plus large ou projeter le logiciel dans le cas d'une formation à l'utilisation du système à un groupe de personne.

Procédure Pour établir une connexion télécommandée, procéder comme suit :

Etape	Action
1	<p>Ouvrir le logiciel "TeamViewer client" via le menu .</p> <p>Résultat : une boîte de dialogue apparaît à l'écran montrant le statut de la connexion en cours.</p> <div data-bbox="679 846 1315 1160" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <div style="background-color: #002060; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">Remote control</div> <p>Version TeamViewer: 14.4.2669 ID de TeamViewer: 1645792625 Mot de passe: 25193574</p> <p>Etat: Connecté au serveur, prêt à se connecter à l'ordinateur partenaire</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Ok"/></p> </div> <p>Quand le message « Connecté au serveur, prêt à se connecter à l'ordinateur partenaire » apparaît dans la ligne d'état, cela signifie que l'appareil est maintenant connecté au serveur « TeamViewer server ».</p> <p>Un message différent indiquera que le camion laboratoire n'est pas présentement connecté à internet (voir page 39).</p>
2	Partager sur l'écran l' ID de TeamViewer et le mot de passe avec l'utilisateur qui veut se connecter à distance au camion laboratoire.
3	<p>S'ils ne l'ont pas déjà fait, cet utilisateur doit installer la version du logiciel « TeamViewer software » pour le système d'exploitation de leur appareil sur leur matériel. La version doit être compatible avec la version de « TeamViewer » indiquée dans la boîte de dialogue.</p> <p>L'utilisateur peut maintenant lancer le logiciel et se connecter au camion laboratoire après avoir entré l'ID et le mot de passe.</p> <p>Résultat : Une fois connecté, l'utilisateur peut utiliser la souris, le clavier ou les touches de contrôle (voir page 43) pour opérer toutes les fonctions et configurations inhérent au système du camion laboratoire.</p> <p>Cependant, seul le personnel sur site et en charge du camion laboratoire peut libérer la HT via le bouton correspondant.</p>
4	Une fois la session « à distance » terminée, presser la touche du menu  pour arrêter la HT.

4.6.4 Mode d'administration - (mot de passe d'administration nécessaire)

Objectif Le menu d'administration protégé par mot de passe donne accès aux réglages étendus du système comme la gestion des utilisateurs ou les fonctions de mise à jour et de sauvegarde.

De plus, la structure du menu du logiciel est complétée par les points de menu masqués lors de l'acquisition des droits d'administration. Les fonctions ainsi déverrouillées, qui ne sont que rarement requises pour le fonctionnement quotidien de l'appareil, sont décrites plus en détail au cours du manuel.

Accès Pour pouvoir ouvrir le menu d'administration, vous devez en premier lieu saisir le mot de passe. Procédure :

Étape	Action
1	Sélectionnez le segment du menu  pour accéder aux réglages système, puis sélectionnez le segment du menu  .
2	Sélectionnez le segment du menu  pour entrer le mot de passe. Résultat : La boîte de dialogue de saisie du mot de passe apparaît à l'écran.
3	Entrez le mot de passe et confirmez la saisie avec OK . Résultat : si le mot de passe a été correctement saisi, les segments du menu d'administration s'affichent (voir plus bas). En cas de saisie incorrecte, la procédure doit être répétée à partir de <u>l'étape 2</u> .

Points de menu Le menu administration propose les points de menu suivants :

Point de menu	Description
	Ces points de menu permettent de sauvegarder ou d'importer (voir page 66) les différentes composantes du logiciel.
	Ce point de menu permet de vider entièrement la base de données, ce qui signifie que tous les résultats de mesure, réglages utilisateurs, types de câbles et protocoles système sont effacés. Les données d'étalonnage et de configuration restent cependant conservées. Une fois la fonction activée, le système est à nouveau lancé. La réinitialisation de la base de données doit être reconfirmée après le redémarrage du système. Avant la réinitialisation de la base de données, une sauvegarde doit toujours être réalisée (voir page 66).
	Gestion des utilisateurs (voir page 67) configurés sur le système.
	Ce point de menu permet de déverrouiller des modes de fonctionnement et fonctions du logiciel qui n'étaient pas encore actifs jusqu'alors. La clé de déverrouillage adaptée est nécessaire pour le déverrouillage. Veuillez contacter votre partenaire de vente Megger pour obtenir de plus amples informations sur l'activation d'une fonction ou d'un mode de fonctionnement.
	Ce point de mesure permet d'activer et de désactiver le mode pour le calibrage du câble (voir page 68).
	Point de menu permettant d'annuler les droits administrateur et de protéger le menu administrateur par un mot de passe.

4.6.4.1 Sauvegarde et actualisation des données – $\frac{UP}{DATE}$ | $\frac{BACK}{UP}$

Sauvegarde des données Le point de menu $\frac{BACK}{UP}$ permet de réaliser une sauvegarde de tous les fichiers nécessaires pour la restauration du système.

En cours de restauration – selon le système – les fichiers suivants sont exportés dans le dossier *Backup_ <numéro consécutif>* de la clé USB connectée :

Fichier	Explication
<i>Application <version>.tar</i>	Le fichier d'application proprement dit
<i>printforms.tar</i>	Tous les modèles d'impression, modèles des protocoles et logos
<i>Languages*.tar</i>	Fichier langue contenant toutes les langues du menu disponibles dans le système.
<i>SebaKMT.cfg.xml</i>	Fichier de configuration
<i>backupDB.sql</i>	Sauvegarde de la base de données contenant les données de mesure enregistrées, la base de données câbles, la base de données utilisateur et les valeurs par défaut.
<i>*.txt</i>	Fichiers journal du système et des suppléments de contrôle correspondants.

Étant donné que le fichier *backupDB.sql* contient l'ensemble de la base de données et ne peut donc être rechargé que dans son intégralité, les données suivantes peuvent également être exportées séparément à partir des menus correspondants et transférées sur un autre système, par exemple :

- Données de mesure (voir page 55)
- Données de comptes utilisateur (voir page 67)
- Valeurs par défaut (voir page 53)
- Données de câble (voir page 55)

Importation de modules du logiciel Le point de menu $\frac{UP}{DATE}$ permet d'importer les différents modules du logiciel (voir plus haut) dans le système. Les modules peuvent ainsi être restaurés, actualisés ou transférés à partir d'un autre système.

Après activation de la fonction, un explorateur de fichiers s'ouvre, permettant de naviguer dans les répertoires de la clé USB connectée. S'affichent uniquement les fichiers qui ont été identifiés par le système comme module faisant partie du logiciel et qui peuvent être lus avec les droits utilisateurs.

Ainsi, l'application même, la base de données et le fichier de configuration par exemple ne s'ouvrent qu'avec des droits administrateurs étendus. Si vous ne disposez pas des droits correspondants, veuillez à vous adresser aux responsables de vente Megger.

4.6.4.2 Gestion des utilisateurs -

La fonction utilisateur permet de créer différents comptes utilisateur sur le système, ce par quoi l'utilisateur peut adapter à sa préférence ses valeurs par défaut et la manière dont il souhaite que le système se comporte.

Point de menu	Description
	<p>La création d'un nouvel utilisateur suppose la saisie d'un nom d'utilisateur. Par ailleurs, il est possible de limiter la tension maximale réglable par l'utilisateur et de protéger le compte par un mot de passe.</p> <p>Si aucun mot de passe n'est saisi, la procédure de connexion est plus rapide puisqu'elle ne comprend pas l'étape de saisie du mot de passe.</p> <p>Les valeurs par défaut du nouvel utilisateur correspondent aux réglages d'usine. Si nécessaire, il est également possible d'importer (voir page 53) les valeurs par défaut d'un autre compte utilisateur (également depuis un autre système).</p>
	Ce segment du menu permet de modifier le nom, la plage de tension et le mot de passe d'un utilisateur.
	<p>Ce segment du menu permet de supprimer différents utilisateurs de la gestion des utilisateurs. La suppression du dernier utilisateur désactive la gestion des utilisateurs. Lors du démarrage du système, il n'y a plus de procédure de connexion.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  <p>Le seul moyen de supprimer le dernier utilisateur est d'interrompre la procédure de connexion.</p> </div> <p>La suppression d'un utilisateur entraîne la perte de ses valeurs par défaut. C'est pourquoi ces dernières doivent être préalablement exportées (voir page 53), particulièrement dans le cas du dernier utilisateur.</p> <hr/>
	Ce point de menu permet d'exporter une sélection des profils utilisateur du système avec les valeurs par défaut correspondantes sous forme de fichier XML dans le répertoire <i>User</i> de la clé USB connectée.
	<p>Ce point de menu permet d'importer dans le système les profils utilisateur enregistrés sur une clé USB connectée.</p> <p>Les profils utilisateurs existants restent conservés. Si deux noms sont identiques, il vous sera demandé si vous le souhaitez d'écraser ou de conserver le profil existant.</p>

4.6.4.3 Calibrage du câble de mesure –

Nécessité Un câble de mesure calibré correctement (câble de raccordement HT et câble de raccordement BT) améliore la précision de tous les modes de fonctionnement du système utilisant le mode TDR (Teleflex, IFL et tous les modes de fonctionnement ARM). La longueur du câble de mesure n'est pas seulement masquée automatiquement de la partie visible de la trace à l'écran mais également automatiquement déduite de la valeur de distance calculées.

Normalement, un calibrage a déjà été effectué lors du contrôle final du système à l'aide des câbles de raccordement fournis. Un nouveau calibrage n'est en principe nécessaire que lorsqu'un des câbles de raccordement est remplacé par un câble de longueur différente. Dans ce cas, il faut effectuer un calibrage individuel pour tous les modes de fonctionnement et pour les phases pour lesquels le remplacement du câble a une influence sur la mesure.

Procédure Pour calibrer un câble de mesure, procédez comme suit :

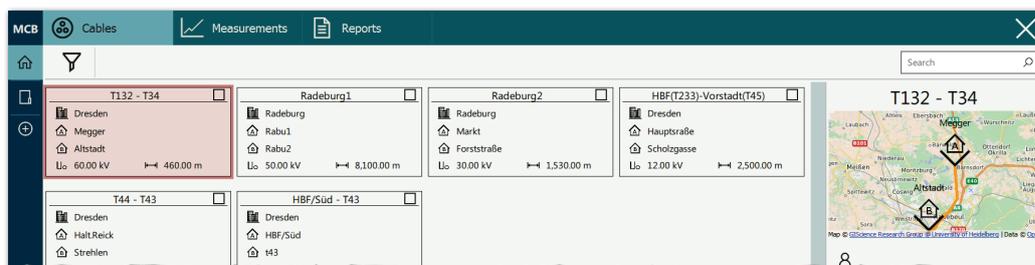
Étape	Action
1	Activez le mode de calibrage dans le point de menu  du menu administrateur.
2	Démarrez le mode de fonctionnement pour lequel vous souhaitez effectuer le calibrage.
3	Sélectionnez la phase pour laquelle vous souhaitez effectuer le calibrage.
4	Effectuez une mesure avec l'extrémité du câble de mesure ouverte (câble de raccordement).
5	Quittez le mode de fonctionnement et rouvrez-le immédiatement (sélection de la phase à l' étape 3).
6	Appelez les courbes préalablement enregistrées dans la base de données History (voir page 49).
7	Court-circuitez l'extrémité du câble de mesure (câble de raccordement) et effectuez une nouvelle mesure.
8	Sélectionnez le point de menu  et placez le curseur rouge exactement sur la position à laquelle les deux courbes se séparent. Appuyez ensuite sur le joystick jusqu'à ce que la nouvelle position zéro soit reprise.
9	Répétez la procédure si nécessaire pour les autres phases et modes de fonctionnement.
10	Désactivez le mode de calibrage dans le point de menu  du menu administrateur.

4.7 Logiciel de protocole MeggerBook Cable –

Introduction Le logiciel de protocole « MeggerBook Cable » est un logiciel de base de données, enregistrant en permanence en arrière-plan les mesures effectuées dans ce protocole, et servant à la création et aux rapports de la gestion des câbles.

Les ensembles de données enregistrés (mesures, câbles, rapports) peuvent être facilement échangés entre les différents réseaux dans « MeggerBook Cable » (que ce soit sur un autre système de mesure ou sur un PC), ce qui facilite l'utilisation des listes de câbles communes et l'archivage centralisé des mesures et des rapports.

Ouvrir et fermer MeggerBook Cable Le logiciel de protocole peut être ouvert par le biais du point de menu directement depuis le menu principal.



Pour retourner au logiciel de mesure, actionner le **X** dans le bord supérieur droit de l'écran.

Utilisation



Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel de protocole « MeggerBook Cable », consultez les pages d'aide contenues dans le logiciel.

5 Réalisation des mesures

5.1 Sélection des câbles

Avant de commencer les mesures, si possible sélectionner le câble raccordé dans le logiciel de protocole « MeggerBook Cable ».

L'avantage est que chaque mesure, effectuée à la suite et enregistrée dans « MeggerBook Cable », est automatiquement affectée au bon câble, et les rapports sur les résultats de mesures se font plus rapidement.

Pour pouvoir sélectionner le câble, le logiciel de protocole doit être ouvert depuis le point de menu  dans le menu principal. Si le câble n'existe pas encore dans la liste de câbles, il peut être créé ou importé.

Bien évidemment les mesures peuvent être effectuées sans qu'un câble soit sélectionné au préalable. L'affectation entre les mesures et les câbles peut être effectuée manuellement à un autre moment dans « MeggerBook Cable » sans le moindre problème.



Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel de protocole « MeggerBook Cable », consultez l'aide en ligne correspondante.

5.1 Bon à savoir ...

5.1.1 Vitesse de propagation

Introduction Pour calculer la distance précise entre le début du câble et l'emplacement du défaut, le TDR doit connaître la vitesse de propagation dans le câble. Cette vitesse dépend de plusieurs grandeurs physiques du câble : Matériau et épaisseur de l'isolation, diamètre du conducteur etc.

Si la valeur de vitesse de propagation a mal été réglée de 2 %, le résultat de mesure diffère également de 2 %.

Déterminer la vitesse de propagation inconnue La vitesse de propagation peut être mesurée si la longueur de câble exacte est connue. Pour cela, effectuez une mesure TDR et vérifiez que le curseur final se trouve exactement sur l'extrémité du câble identifiée. La vitesse de propagation doit être alors modifiée jusqu'à ce que la longueur de câble réelle soit affichée. La vitesse de propagation doit maintenant être notée pour les mesures suivantes.

Si la longueur du câble n'est pas connue en raison de son tracé, des dérivations, des boucles, il est également possible de mesurer un tronçon du même câble dans un atelier et d'appliquer la vitesse de propagation déterminée sur le câble sous test. Un câble de référence de ce type doit cependant avoir une longueur minimale de 50 mètres.

5.1.2 Largeur d'impulsion

Grâce aux caractéristiques de dispersion et d'amortissement d'un câble, qui dépendent de la fréquence, l'amplitude et la forme des signaux se modifient au cours du temps. Cela est naturellement également valable pour l'impulsion de mesure et ses réflexions.

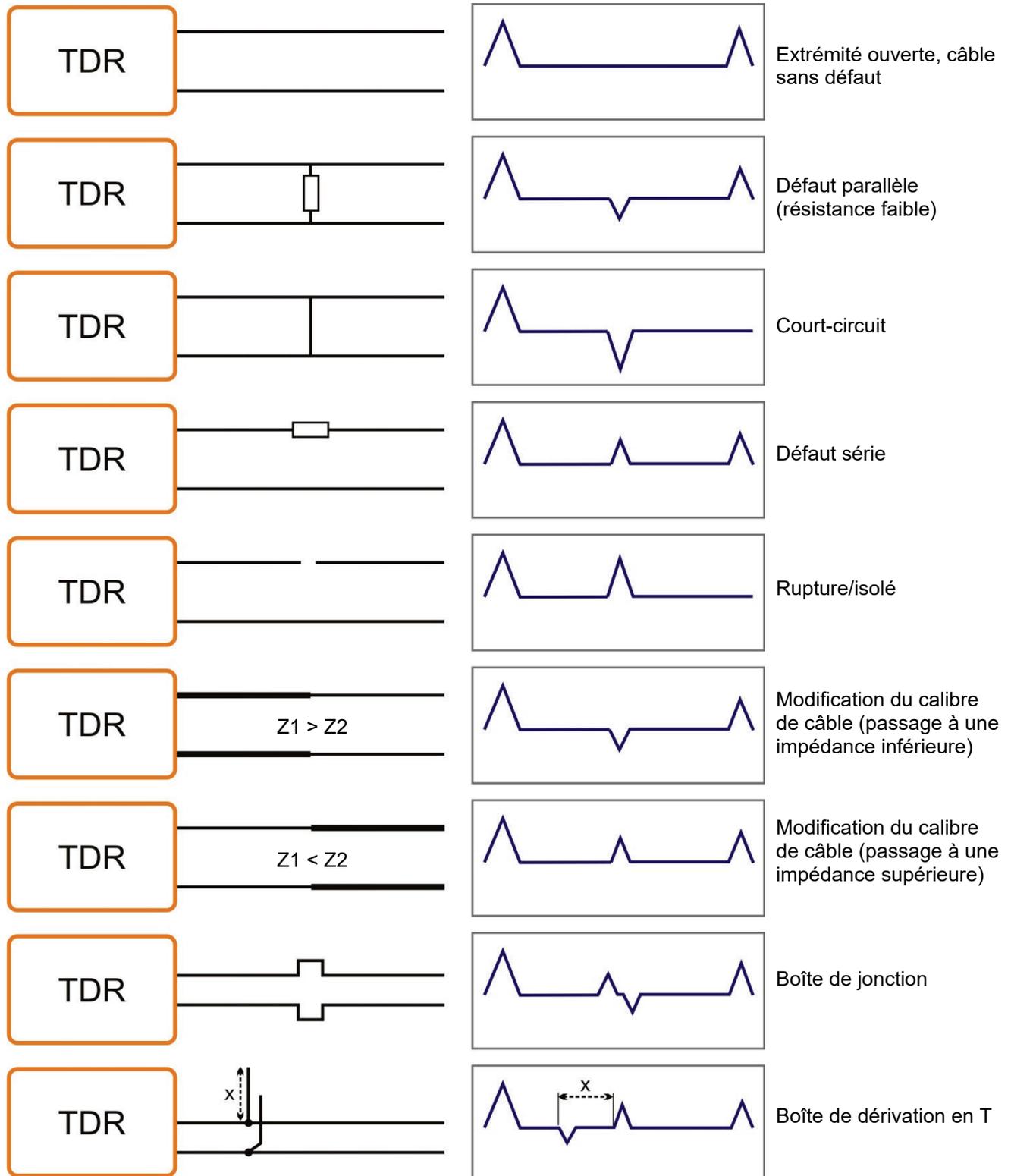
Les impulsions étroites, comprenant une plus grande proportion de fréquences élevées, sont soumises à une déformation plus importante que les impulsions plus larges. En conséquence, les impulsions étroites seront plus adaptées que les impulsions larges aux câbles de faibles longueurs, pour lesquelles elles fournissent une image présentant une résolution plus fines, tandis qu'elles sont fortement amorties et évasées dans le cas de câble de grandes longueurs. Il convient d'utiliser alors dans tous les cas des impulsions plus larges (jusqu'à 10 μ s), qui subissent un amortissement moindre et fournissent donc un écho clair sur des câbles de grandes longueurs.

Le tableau suivant fournit une vue d'ensemble de la largeur d'impulsion recommandée en fonction de l'éloignement nécessaire :

Portée nécessaire	Largeur d'impulsion recommandée
<100 m	20 ns
100 m–200 m	100 ns
200 m–1 km	200 ns
1 km–2,5 km	500 ns
2,5 km–10 km	1 μ s
10 km–30 km	2 μ s
30 km–80 km	5 μ s
>80 km	10 μ s

5.1.3 Images de réflexion TDR typiques

L'illustration suivante représente quelques exemples schématiques d'images de réflexion TDR :



5.2 Fonctions standard

Principales fonctions disponibles Les fonctions standard suivantes sont disponibles dans tous les modes de fonctionnement, où des données de mesure sont saisies puis représentées dans le menu de mesure correspondant :

Point de menu	Description
	Ce point de menu permet de déplacer le curseur le long de l'axe X. Les valeurs de courant, de tension, de vitesse ou de distance sont affichées dans la partie inférieure de l'écran.
	Ce point de menu permet d'agrandir ou de réduire la plage visible de l'axe X. La section s'oriente autour de la position du curseur.
	Ce point de menu permet d'imprimer les données de mesure actuellement représentées. En fonction de la configuration du système (voir page 53), les données de mesure sont imprimées ou enregistrées au format PDF.
M	<p>Ce point de menu permet d'ouvrir une liste de tous les groupes de données enregistrés dans la base de données History et correspondant au mode de fonctionnement actuellement sélectionné. Seuls les groupes de données enregistrés de manière permanente sont pris en compte. Il est possible de sélectionner et d'ouvrir un groupe de données de la liste à l'aide du joystick. Il est ainsi possible par exemple de trouver rapidement une courbe de référence enregistrée préalablement sur le même câble et de la comparer avec la courbe actuelle.</p> <p>Le point de menu  permet également d'enregistrer de façon permanente dans la base de données History la nouvelle mesure.</p>

Fonctions standard pour la méthode de mesure par réflexion en impulsion BT

En raison de la multitude des fonctions, les menus de mesure de tous les modes de fonctionnement travaillant selon le mode TDR (par ex. modes de fonctionnement Teleflex, modes de fonctionnement ARM, ICE et DECAY) disposent de deux sous-menus supplémentaires.

Le menu de mesure en lui-même et le menu Teleflex  regroupent tous les paramètres de mesure nécessaires à l'enregistrement et à l'affichage des courbes, ainsi que quelques fonctions supplémentaires. En fonction du mode de fonctionnement, ce menu contient une sélection des points de menu suivants :

Point de menu	Description
	<p>Dans tous les modes de fonctionnement nécessitant un déclenchement (par ex. ARM) au cours du déroulement de la mesure, il est possible d'adapter manuellement la valeur du seuil du Trigger.</p> <p>Normalement, la valeur du seuil Trigger est automatiquement pré réglée sur une valeur appropriée. Si la mesure est tout de même perturbée par les réflexions basse tension, qui ne proviennent pas de l'impulsion émise par le système, la valeur du seuil Trigger doit être augmentée manuellement. Si, à la place, aucune réflexion n'est représentée, il peut également être utile de réduire la valeur du seuil.</p>
	<p>Ce point de menu permet de régler l'amplification.</p> <p>Il est possible, pour les mesures en impulsion BT et dans le mode de fonctionnement ARM, de régler l'amplification du signal reçu. En présence d'un bon réglage, la réflexion de l'extrémité de câble ouverte est clairement reconnaissable par déviation positive.</p> <p>Dans les modes de fonctionnement ICE et Decay, l'effet du réglage d'amplification est uniquement identifiable après le déclenchement d'un claquage de défaut. Toutes les modifications du réglage ne deviennent visibles qu'après un nouveau claquage.</p>
	<p>Ce point de menu permet de régler la plage de mesure (axe X).</p> <p>Pour les mesures en impulsion BT et dans le mode de fonctionnement ARM, l'extrémité du câble doit être visible sous forme d'une réflexion positive au niveau de la partie droite de la trace.</p> <p>Dans les modes de fonctionnement ICE et Decay, la gamme de mesure doit être réglée à quinze fois la longueur du câble.</p> <p>Dès que la gamme de mesure est modifiée, les réglages du filtre, de la largeur d'impulsion, de l'amplitude de l'impulsion et de la compensation sont automatiquement adaptés.</p>

Point de menu	Description
	<p>Ce point de menu permet de déplacer le curseur rouge le long de l'axe X. Une action prolongée du joystick permet à tout moment de définir un marquage bleu sur la position du curseur puis de déplacer ensuite le curseur rouge. De cette manière, il est possible par exemple de mesurer la distance réelle entre deux positions visibles de la courbe. En fonction du mode de fonctionnement, la distance calculée entre les deux marqueur et curseur est affichée dans l'un des champs suivants au bas de l'écran :</p> <p> La distance complète entre le marquage bleu et le curseur rouge.</p> <p> La demi-distance entre le marquage bleu et le curseur rouge (uniquement dans le mode de fonctionnement Decay).</p>
	<p>Ce point de menu permet de régler le filtre passe-bande qui limite la plage de fréquence de la mesure. Les signaux perturbateurs hors de cette plage de fréquence sont supprimés.</p> <p>La valeur de filtrage est réinitialisée sur sa valeur par défaut dès que l'une des opérations suivantes a été réalisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Changement de mode de fonctionnement • Modification de la largeur d'impulsion • Modification de la plage de mesure
$\frac{V}{2}$ NVP	<p>Réglage de la vitesse de propagation du signal (voir page 70). Le type de saisie dépend de la configuration du système (voir page 53). Si le câble connecté a été sélectionné dans « MeggerBook Cable » software (voir page 70) avant la mesure, la vitesse de propagation du type de câble sélectionnée sera prise en compte.</p>
DEL 	<p>Ce point de menu permet d'effacer de l'affichage actuel des courbes individuelles qui ne sont plus nécessaires afin d'améliorer la lisibilité des autres courbes.</p>
	<p>La fonction de compensation d'amortissement permet de compenser l'atténuation des impulsions électriques dans le câble. Cela est réalisé grâce à une amplification croissante du signal d'entrée au cours de la mesure, ce qui signifie que les réflexions sont amplifiées lorsque la longueur augmente. L'amplification augmente alors de manière exponentielle jusqu'à une amplification maximale fixe.</p> <p>Compte tenu du fait que le réglage idéal de la compensation d'amortissement dépend de la longueur de câble, une adaptation judicieuse du réglage de la compensation est également réalisée automatiquement lors de chaque modification de la plage de mesure.</p>
	<p>Ce point de menu permet, pour tous les types de mesure par réflexion en impulsion BT, de régler la largeur d'impulsion (voir page 71) de l'impulsion de mesure.</p>
	<p>Ce point de menu permet de modifier manuellement l'amplitude d'impulsion si nécessaire. Il peut ainsi être très utile de faire des essais avec des amplitudes d'impulsions moindres au niveau des endroits problématiques dans une zone proche du raccordement. Inversement, des amplitudes plus importantes conviennent pour les mesures sur des câbles particulièrement longs.</p> <p>Lors de chaque adaptation de la portée (axe X), l'amplitude d'impulsion est automatiquement amenée sur une valeur adaptée par le système.</p>

Ce menu des courbes, qui peut être ouvert pendant une mesure en impulsion BT à l'aide du point de menu , propose de nombreuses possibilités de disposer les courbes à l'écran comme souhaité :

Point de menu	Description
	Ce point de menu permet de déplacer la courbe 1 le long de l'axe Y.
	Ce point de menu permet de déplacer la courbe 2 le long de l'axe Y.
	Ce point de menu permet de déplacer la courbe 3 le long de l'axe Y.
	Ce point de menu permet de déplacer toutes les courbes visibles le long de l'axe Y.
	Ce point de menu permet de séparer ou de rassembler les courbes représentées sur l'écran dans leur alignement Y.  Toutes les courbes sont séparées de 50 pixels les unes des autres le long de l'axe Y.  Les courbes sont à nouveau ramenées dans leur position d'origine et se trouvent à nouveau au même niveau.
	Ce point de menu permet de déplacer toutes les courbes visibles le long de l'axe X.
	Une nouvelle courbe est calculée à partir de la différence entre la courbe 1 et la courbe 2, puis affichée. Toutes les autres courbes sont masquées.
	Une nouvelle courbe est calculée à partir de la différence entre la courbe 2 et la courbe 3, puis affichée. Toutes les autres courbes sont masquées.
	Une nouvelle courbe est calculée à partir de la différence entre la courbe 3 et la courbe 1, puis affichée. Toutes les autres courbes sont masquées.
	Ce point de menu permet de déplacer, le long de l'axe X, l'une des deux courbes.



Les fonctions qui ne s'appliquent qu'aux courbes 1 à 3 ne sont disponibles que si les différents emplacements sont effectivement affectés.

Pour charger une courbe provenant de la base de données historique dans l'un de ces emplacements, seule la courbe en question doit être appelée (voir page 52) et non pas l'ensemble du groupe de données de mesure.

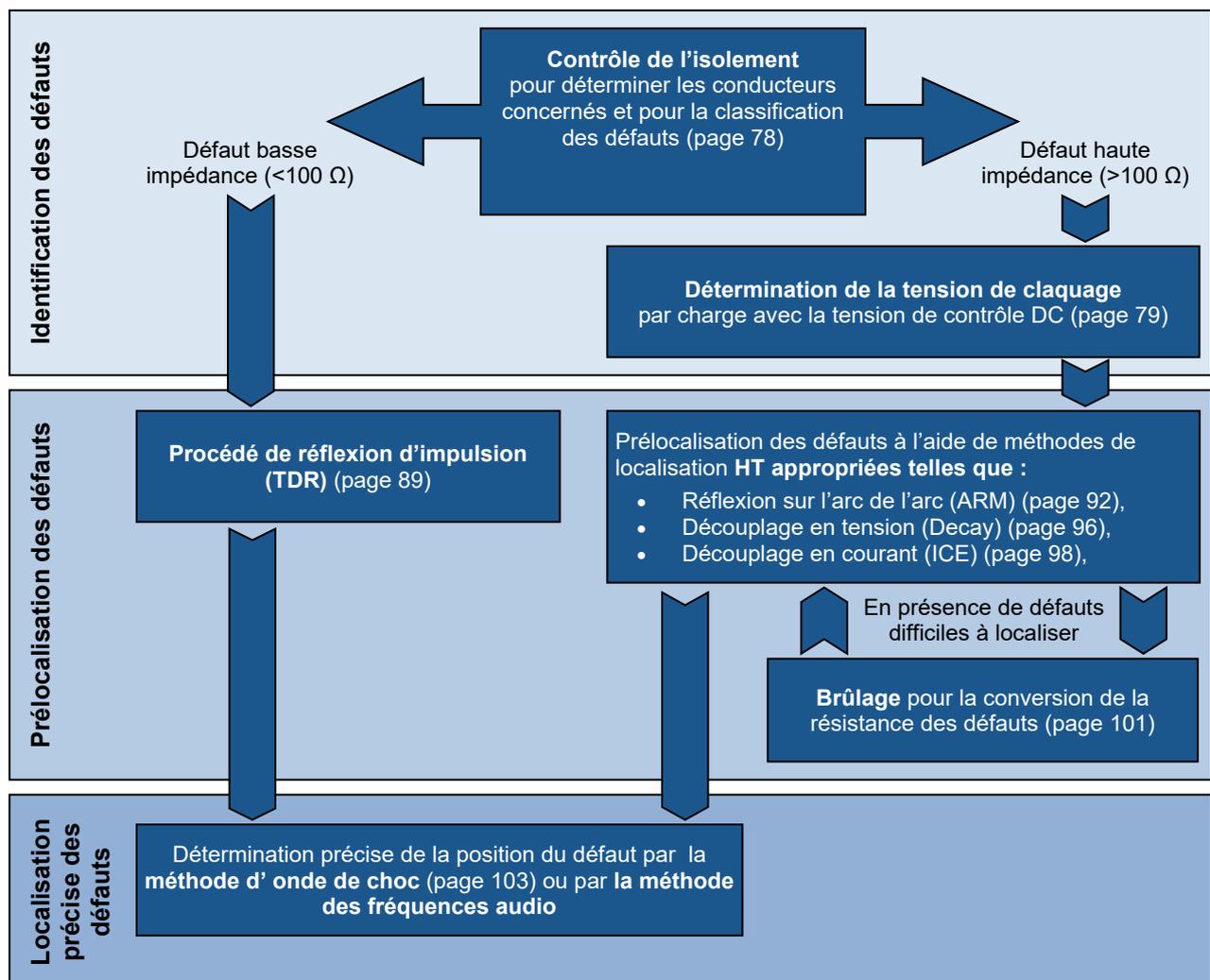
5.3 Principe de la localisation des défauts de câble

Introduction Le travail quotidien avec un véhicule laboratoire se compose essentiellement par deux tâches suivantes :

- **Contrôle et entretien préventif des câbles**
Contrôle, diagnostic et mesure de décharge partielle
- **Maintenance préventive et curative des câbles**
Localisation de tous les types de défauts de câble

Alors que l'entretien préventif des câbles présente diverses procédures et stratégies possibles, la localisation des défauts de câble devra suivre la procédure décrite ci-dessous.

Diagramme Le diagramme suivant représente la procédure type d'une recherche de défaut de câble par son identification, sa prélocalisation et sa localisation précise à l'aide des méthodes de mesure disponibles Centrix City :



5.4 Mesure de l'isolement (SPG 40 requis) – Ω

Introduction À l'aide d'une mesure de la résistance d'isolement, il est souvent possible d'effectuer au préalable une classification générale des défauts.

Les défauts de câble basse impédance et haute impédance peuvent ainsi être directement reconnus et les mesures suivantes (par ex. mesures Teleflex) peuvent être initiées.

Même avec les défauts de câble haute impédance, il est possible de tirer des conclusions sur les phases concernées grâce aux écarts de valeurs de résistance dans le câble sous test.

Par ailleurs, il peut s'avérer utile de répéter les mesures de résistance après l'utilisation de certaines méthodes de prélocalisation (par ex. ARM, ICE) ou des méthodes de conversion des défauts (brûlage), puis de comparer les résultats de mesure avec les mesures enregistrées dans la banque de données.

Sélection du mode de fonctionnement et des phases Le mode de fonctionnement peut être ouverte par le biais du point de menu Ω qui se trouve dans le menu principal.

Dès l'activation du mode de fonctionnement, les phases à tester sont consultées, elles doivent être réglée conformément aux raccordements.

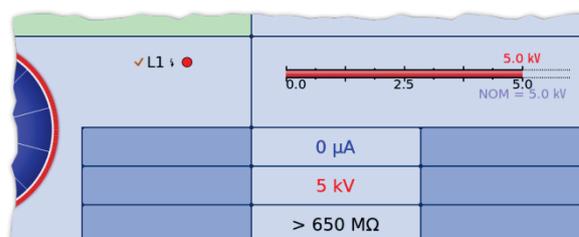
Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé via . Si nécessaire, la sélection des phases peut être ouverte et ajustée ultérieurement.

Effectuer une mesure La mesure peut être démarrée sans réglages préalables depuis le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de mesure doit être réglée entre 0 et 5 kV. Pour des raisons de sécurité, la boîte de dialogue de réglage de la tension se ferme automatiquement au bout de quelques secondes, toutefois elle peut être ré-ouverte depuis le point du menu U_{NOM} .

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » !

Le système démarre avec l'application de la tension. La tension peut également être adaptée au cours de la mesure via le point de menu U_{NOM} .

Une fois que la valeur de la résistance peut être lue dans la partie inférieure droite de l'écran, la commutation manuelle peut être effectuée à l'aide du bouton « HT OFF » ou depuis le point de menu **HV Off**.



5.5 Contrôle des câbles –

Activation du mode de fonctionnement Les modes de fonctionnement servant au contrôle des câbles ne sont pas généralement regroupés dans le menu principal mais dans le sous-menu .

Point de menu	Mode de fonctionnement
	Contrôle des câbles avec une tension VLF sinus ou avec une tension alternative trapézoïdale (tension rectangulaire)
	Contrôle des câbles avec tension VLF cosinus rectangulaire (en option)
	Contrôle de la tension continue avec la source de tension du module de tension et de diagnostic
	Contrôle de la tension continue avec la source de tension du SPG
	Identification du claquage pour déterminer la tension d'amorçage de défaut avec la source de tension du SPG 40. Afin de garantir une identification la plus précise possible de la tension d'amorçage, l'objet à tester doit être chargé lentement à la tension maximale réglée dans ce mode.

Réglage des paramètres de mesure Les phases et la plage de tension sont automatiquement interrogées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel du test.

Selon les équipements du véhicule laboratoire et le mode de fonctionnement sélectionné, les paramètres de mesure suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	La sélection des phases doit être réalisée en fonction de la situation des raccordements. Afin de gagner du temps, plusieurs phases peuvent être contrôlées simultanément (à l'aide de ponts sur l'objet à tester). Pour cela, le menu de sélection des phases présente également la sélection de plusieurs options. Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé à l'aide de  .
	La durée du contrôle est indiquée en minutes. Au terme de cette durée de contrôle, la haute tension est automatiquement désactivée.
	<u>Réglage uniquement possible pour les contrôles de tension continue avec la source de tension du SPG 40</u> Ce point de menu permet d'activer ou de désactiver le réglage de la durée de test. Lorsque le réglage de la durée de test est désactivé, le contrôle dure jusqu'à sa désactivation manuelle. Même une rupture diélectrique n'entraîne pas de coupure automatique dans ce mode !
	Plage de tension pour le contrôle imminent. La tension de contrôle réelle peut être réglée après le démarrage du test uniquement dans cette plage.

Touche / point de menu	Description
	<p><u>Réglage uniquement possible pour les contrôles avec tension rectangulaire ou sinusoïdale</u></p> <p>Ce point de menu permet de modifier la fréquence de la tension de test VLF (0,01 Hz–0,1 Hz). Les documents d'harmonisation HD 620 S1 et HD 621 S1 recommandent la fréquence de 0,1 Hz pour les contrôles VLF. La fréquence de test maximale autorisée dépend de la capacité de câble déterminée et de la tension de test à appliquer, c'est pourquoi une adaptation de la fréquence de contrôle réglée peut être nécessaire, ce qui sera communiqué à l'utilisateur au début du contrôle.</p>
	<p><u>Réglage uniquement possible pour les tests VLF avec une tension rectangulaire ou sinusoïdale</u></p> <p>Basculer entre le mode sinus et le mode rectangulaire.</p>
	<p><u>Réglage uniquement possible pour les tests en tension continue avec une source de tension bipolaire</u></p> <p>Ce point de menu permet de déterminer la polarité de la tension de test DC.</p>
	<p><u>Réglage uniquement possible pour les tests VLF avec tension rectangulaire cosinus ou sinusoïdale</u></p> <p>Ce point de menu permet d'effectuer une mesure des décharges partielles en parallèle au test normalisé. Pour cela le véhicule de mesure doit disposer d'un système de diagnostic de décharges partielles approprié. Dès que l'option est activée, les autres manipulations via le logiciel « PD Detector » doivent être effectuées. À la fin du test, le protocole de test peut toujours être imprimé et exporté depuis le logiciel du véhicule de mesure.</p> <hr/> <p> Pour plus de détails sur l'utilisation du logiciel « PD Detector », consulter le manuel d'utilisation du système de mesure des décharges partielles.</p> <hr/>

Remarques relatives à la sélection de la tension et de la durée du test

Les exigences en vue d'un test de câble précis sont traitées dans les documents d'harmonisation HD 620 S1 :1996 et HD 621 S1 :1996, et souvent également dans les dispositions de contrôle internes.

Le tableau suivant offre une palette des paramètres de test éprouvés pour différents cas de figure :

Application	Tension de test	Durée du test en minutes
Test VLF (mise en service)	3U _o	15 à 60
Test VLF (sur des câbles anciens)	1,7 à 3U _o	60
Test CC (sur des câbles-papier)	4 à 8U _o	15 à 30

Démarrage du test Lorsque tous les paramètres importants pour le test ainsi que la/les phase(s) ont été réglés, il est possible de démarrer le test via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de test doit être réglée.

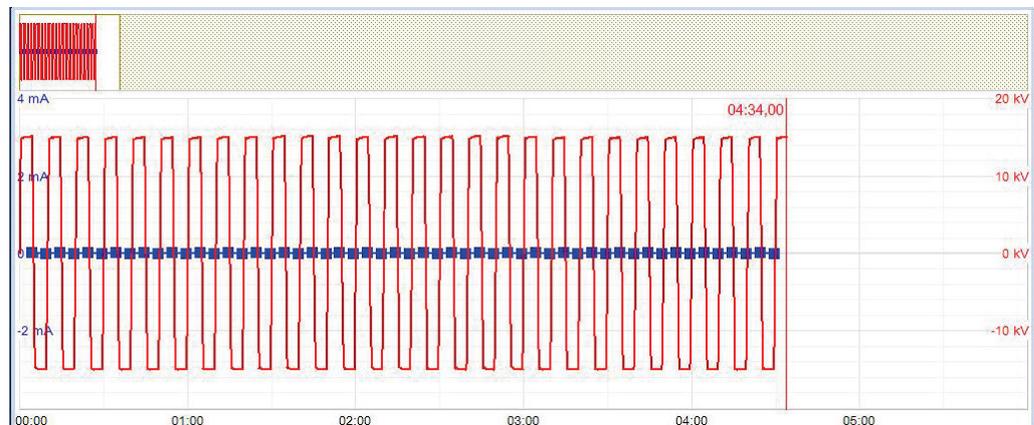
A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » !

Au début d'un test, une détermination de la charge est exécutée. Si les caractéristiques de la charge (capacité et résistance d'isolement) ne permettent pas un test avec les paramètres de test réglés, cela est indiqué à l'écran par un message d'alerte.

Dans le cas des tests avec une tension rectangulaire ou sinusoïdale, il est également possible, le cas échéant, de réaliser le test avec une fréquence de test réduite. L'utilisateur peut alors interrompre le test ou le démarrer avec une fréquence modifiée.

Les tests avec une tension continue ou une tension rectangulaire cosinus doivent dans tous les cas être interrompus et, si possible, être redémarrés avec une tension de test réduite.

Déroulement du test Lors du test, l'évolution de la tension peut être suivie à l'écran. Une mesure du courant de fuite a également lieu dans les modes DC, rectangulaire et cosinus rectangulaire.



Lors des tests avec une tension DC, rectangulaire ou cosinus rectangulaire, le point de menu $\frac{STD}{EXP}$ permet de basculer dans la vue « expert » et d'afficher également le courant de charge appliqué périodiquement.

La durée du test peut également être ajustée ultérieurement pendant le test, via le point de menu  ou être réinitialisée via le point de menu .

En plus des valeurs de courant et de tension affichées en bas de l'écran, certains paramètres et certaines valeurs importants sont représentés selon le mode de fonctionnement et le type de source de tension de test :

Symbole	Description
	Durée du test restante
	Durée du test
	Fréquence réelle du test
	Capacité de charge déterminée au début du test
	Résistance d'isolement déterminée au début du test

Fin du test Si la durée du test a été définie, la haute tension est automatiquement désactivée au terme de cette durée. Il est possible de mettre fin à la mesure manuellement et à tout instant à l'aide du bouton « HT OFF » ou via le point de menu **HV Off**.

Si une rupture diélectrique se produit sur l'objet testé au cours du test, ce dernier est également interrompu. Dans ce cas, le test est considéré comme inacceptable. L'utilisateur est informé de la tension de claquage.

Dans le cas d'un arrêt automatique ou manuel du test, la sortie HT est déchargée et mise à la terre. Les données de mesure enregistrées jusqu'à la coupure sont stockées dans la base de données « History » (voir page 49).

5.5.1 Essai de gaine et localisation des défauts de gaine

Introduction Les essais de gaine peuvent être effectués avec une tension continue négative max. de 20 kV qui permet également le contrôle sur des câbles avec une gaine extérieure plus épaisse (comme par exemple les câbles avec une tension nominale de 230 kV).

Si au cours d'un essai de gaine, une rupture diélectrique survient ou que des courants de fuite mesurés indiquent un défaut de gaine, une localisation précise du défaut peut être lancée directement après l'essai.

Durant la localisation précise de défauts de gaine, des impulsions de courant continu sont injectées dans le blindage présentant une perte à la terre, à intervalles réglables.

A chaque impulsion injectée, le courant entrant dans la terre forme, autour du point de sortie (défaut de gaine), un cône de tension dont le centre peut être localisé précisément à l'aide d'un détecteur de défauts et de perches de mise à la terre (méthode de tension de pas).

Sélection du mode de fonctionnement Pour démarrer un essai de gaine, via le point de menu  le sous-menu des modes de fonctionnement de l'essai doit être ouvert, et le point de menu  resp.  doit ensuite être activé depuis celui-ci (selon la source de tension souhaitée).

Une localisation des défauts de gaine peut également être démarrée directement à partir du menu principal ou du sous-menu  via le point de menu  resp.  (selon la source de tension souhaitée).

Si le véhicule de mesure est équipé d'un appareil dédié aux essais et à la localisation des défauts de gaine (par ex. MFM 10), les mesures sont alors directement effectuées sur cet appareil (voir page 88).

5.5.1.1 Effectuer un essai de gaine -

Régler les paramètres de contrôle

Les phases et la plage de tension sont automatiquement interrogées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel de l'essai.

Les paramètres de l'essai suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	<p>La sélection des phases doit être réalisée en fonction de la situation de raccordement réelle.</p> <p>Afin de gagner du temps, plusieurs gaines peuvent être contrôlées simultanément (à l'aide de ponts sur l'objet à tester). Dans ce cas, le menu de sélection des phases présente également la sélection de plusieurs options.</p> <p>Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé à l'aide de .</p>
	<p>La plage de tension réglée limite la tension maximale réglable pendant le contrôle.</p> <p>Pour cela, les normes spécifiques (comme la VDE 0276) préconisent les valeurs de référence suivantes, lesquelles peuvent cependant diverger des dispositions locales ou des normes d'usine :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Câble PVC ≤3 kV • Câble moyenne tension PE ≤5 kV • Câble haute tension PE ≤10 kV
	<p>La durée de l'essai peut être indiquée dans une plage de 1 à 90 minutes. Les normes spécifiques (comme la VDE 0276) spécifient la durée de l'essai de gaine en fonction du type de câble. Celle-ci varie entre 5 et 10 minutes.</p>

Démarrage de l'essai

Une fois les réglages effectués, l'essai peut être lancé via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de l'essai doit être réglée.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » ! L'essai de gaine démarre en appliquant la tension. La tension peut également être adaptée au cours de l'essai via le point de menu U_{NOM} .

Déroulement de l'essai Lors de l'essai, l'évolution de la tension et le courant de fuite mesuré sont représentés dans la zone d'affichage. La durée de l'essai peut également être ajustée ultérieurement, en cours de l'essai, via le point de menu  ou être réinitialisée via le point de menu .

En plus des valeurs de courant et de tension affichées en bas de l'écran, certains paramètres importants sont représentés selon le mode de fonctionnement :

Symbole	Description
	Durée restante de l'essai
	Durée de l'essai

Fin de l'essai Si une durée de l'essai a été définie, la haute tension est automatiquement désactivée au terme de cette durée. Il est possible de mettre fin à la mesure manuellement et à tout instant à l'aide du bouton « HT OFF » ou via le point de menu **HV Off**.

Dans le cas d'un arrêt automatique ou manuel de l'essai, la sortie haute tension est mise à la terre et l'objet testé est déchargé via la résistance de décharge interne. Les données de mesure enregistrées jusqu'à la coupure sont stockées dans la base de données « History » (voir page 49).

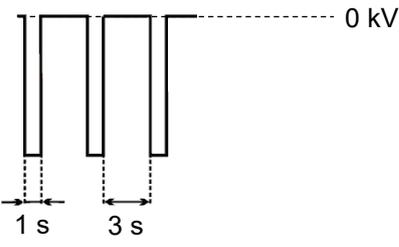
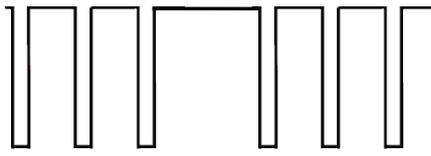
Analyse des résultats de l'essai Lors de l'essai, si des valeurs de courant de fuite se situent au-dessus des valeurs limites définies par le fabricant du câble, ce câble devra faire prochainement l'objet d'un essai approfondi ou un essai périodique devra être programmé.

5.5.1.2 Effectuer une localisation des défauts de gaine – ↻

Réglage des paramètres de mesure

Les phases et la plage de tension sont automatiquement interrogées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel de la post-localisation.

Les paramètres de mesure suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	<p>La sélection des phases doit être réalisée en fonction de la situation de raccordement réelle.</p> <p>Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé à l'aide de .</p>
	<p>La plage de tension réglée limite la tension maximale réglable pendant la post-localisation.</p> <p>Pour cela, les normes spécifiques (comme la VDE 0276) préconisent les valeurs de référence suivantes, lesquelles peuvent cependant diverger des dispositions locales ou des normes d'usine :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Câble PVC ≤ 3 kV • Câble moyenne tension PE ≤ 5 kV • Câble haute tension PE ≤ 10 kV
	<p>Ce point de menu permet de régler la cadence de l'impulsion de courant continu en secondes.</p> <p>Exemple : Avec une cadence de 1:3, chaque impulsion de courant continu d'une durée d'une seconde est suivie d'une pause de trois secondes.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
	<p>Ce point de menu permet d'activer / de désactiver une pause d'une impulsion entre deux rangées d'impulsions se suivant. Pour l'exemple représenté ci-dessus, cela signifie qu'une impulsion est émise après les 3 premières impulsions de courant continu.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>À l'aide de ce « temps de pose », le signal émis peut être facilement identifié aux extrémités opposées même si de nombreux signaux perturbateurs sont présents (par ex. courants de fuite ou vagabonds).</p>
	<p>Ce point de menu permet d'activer ou de désactiver la cadence de la tension. Lorsque la cadence est désactivée, le câble est simplement soumis à la tension avec la tension continue non cadencée.</p>

Démarrage de la localisation précise Une fois les réglages effectués, la localisation précise peut être lancée via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de contrôle doit être réglée.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » ! L'installation de contrôle démarre avec l'application de la tension. La tension peut également être adaptée au cours de la localisation précise via le point de menu U_{nom} .

Localisation des défauts de gaine Après la validation de la haute tension et le réglage de la tension souhaitée, l'emplacement du défaut peut être localisé avec précision à l'aide d'un détecteur de défauts à la terre (p. ex. ESG NT).



Pour obtenir des indications détaillées concernant l'utilisation du détecteur, veuillez consulter la notice correspondante.

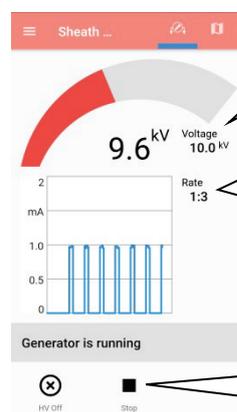


AVERTISSEMENT

La sécurité du véhicule de mesure en fonctionnement est garantie par le responsable des opérations du véhicule de mesure, conformément aux consignes de sécurité et aux directives, et ce également pendant la localisation des conduites et des défauts !

Si le système est doté d'une fonction de commande à distance en option, les paramètres de mesure peuvent également être ajustés à distance, si nécessaire. Pour cela, l'appli de commande à distance doit tout d'abord être installée sur un appareil final approprié et le mode de commande à distance doit être activé (voir page 59).

Pendant la localisation précise, les processus actuels dans le véhicule de mesure peuvent être suivis depuis l'appli et les ajustements suivants peuvent être effectués, si nécessaire :



Ajuster la tension nominale

- Ajuster la cadence
- Activer / désactiver la pause
- Permuter entre la tension synchronisée et la tension continue

Mettre en pause / poursuivre la préparation de la tension

Fin de la mesure Une fois la localisation des défauts effectuée, la haute tension doit être coupée manuellement à l'aide du bouton « HT OFF » ou depuis le point de menu **HV Off**. La sortie haute tension, quant à elle, est mise à la terre et l'objet à tester est déchargé via la résistance de décharge interne.

5.5.2 Mesure avec les appareils MFM 10/HVB 10 ou autres équipements de test fournis -

Si un appareil indépendant et autonome, comme par ex. un appareil de test de gaine MFM 10-M, est joint au système, cet appareil doit être activé manuellement avant son utilisation.

Pour ce faire, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez le point de menu  puis  pour ouvrir le mode de fonctionnement.
2	Démarrez le mode de fonctionnement via le point de menu  et débloquent la haute tension à l'aide du bouton « HT ON ».
	Résultat : L'appareil externe est alimenté avec une tension secteur.
3	Effectuez les autres opérations directement avec l'appareil externe conformément au manuel d'utilisation correspondant.

5.5.3 Mesure aux bornes externes -

Introduction Les bornes externes situées sur le panneau de contrôle peuvent être utilisées pour prendre une mesure sur une phase connectée d'un câble en utilisant un appareil de mesure auxiliaire. (ex : testeur d'isolement). La tension et le courant de sortie de l'appareil auxiliaire ne doivent pas dépasser respectivement les valeurs de 1 kV/1 A.

Procédure Pour effectuer une mesure sur les bornes externes, procéder comme suit :

étape	Action
1	Connecter l'appareil aux bornes externes  située sur le panneau de contrôle.
2	Sélectionner la touche  et puis  afin d'appeler les fonctions.
3	Sélectionner la phase de l'objet à tester sur laquelle le camion laboratoire s'est connecté et qui correspond à la phase sélectionnée dans le menu, puis fermer le menu de sélection en appuyant sur  .
4	Démarrer la mesure en appuyant sur la touche  puis libérer la HT en appuyant sur le bouton « HT ON »..
5	Effectuer d'autres mesures sur le dispositif lui-même en suivant les instructions de fonctionnement.

5.6 Mesure par réflexion en impulsions BT (TDR) – TDR

Introduction Les défauts de câble de basse impédance peuvent être localisés à l'aide du procédé de réflexion en impulsions BT éprouvé et couramment utilisé. Ce procédé fonctionne selon le principe du radar et profite du fait que des divergences brutales de l'impédance électrique d'un câble reflètent une partie de l'énergie transmise dans le câble. L'intensité de la réflexion dépend de l'importance de la divergence de l'impédance, du nombre de réflexions, de la longueur du câble et de l'éloignement de l'emplacement du défaut.

La courbe enregistrée représente toutes les divergences de l'impédance dans le câble. Cela permet non seulement de détecter les points de défaut, mais également d'autres modifications de résistance, comme les boîtes de jonction par exemple. Ces détections peuvent également fournir une aide supplémentaire dans la localisation exacte de l'emplacement du défaut.



A l'aide du mode de fonctionnement spécial IFL (Intermittent Fault Locating), il est également possible de localiser des défauts de câble sporadiques et de faible impédance (qui varient dans le temps) (qui peuvent par exemple être dus à des mauvais contacts).

A cette fin, la courbe échométrique n'est pas actualisée en permanence dans ce mode de fonctionnement, mais une courbe enveloppante est formée à partir de toutes les mesures détectées. De cette manière, des modifications se produisant au cours de la mesure continue (p. ex. un déclenchement bref du défaut) sont visibles pour l'opérateur.



Sélection du mode de fonctionnement et des phases

Le menu avec les modes de fonctionnement TDR peut être lancé directement depuis le menu principal, via le point de menu  et peut – selon l'équipement du véhicule de mesure – contenir les points de menu suivants :

Point de menu	Mode de fonctionnement
	Mesure standard par réflexion en impulsions BT via le câble de raccordement HT
	Mesure standard par réflexion en impulsions BT via le câble de raccordement BT en option
	Mesure IFL avec le câble de raccordement HT
	Mesure IFL avec le câble de raccordement BT en option

Dès l'activation du mode de fonctionnement, les phases à contrôler sont consultées, elles doivent être réglées conformément à la situation de raccordement réelle.

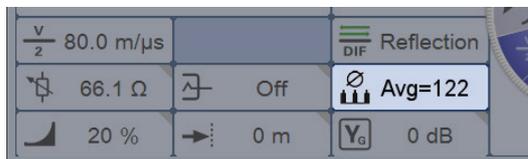
Lors de la sélection d'une phase (par ex. **L1 – N**), une mesure de réflexion est effectuée entre la phase et le blindage du câble. Le défaut recherché est ainsi visible ainsi que les boîtes de jonction et de déviation. Celles-ci constituent souvent une aide supplémentaire pour localiser les défauts. D'autres phases individuelles peuvent être activées pour la mesure afin d'effectuer des comparaisons.

Dès que l'une des options de type « L – L » (par ex. **L1 – L2**) a été activée, une mesure différentielle est effectuée entre les deux phases. Dans ce mode, les réflexions des deux entrées sont regroupées dans une courbe. La polarité des réflexions au niveau de la deuxième entrée est cependant inversée par un transformateur différentiel. La courbe différentielle ainsi obtenue indique par conséquent uniquement les véritables différences. Les défauts de même grandeur, les ruptures de brins ou l'absence d'homogénéité des câbles (boîtes de jonction par exemple) ne sont pas visibles en raison de l'absence de différence.

Après avoir sélectionné les options souhaitées, le menu de sélection des phases doit être fermé via . Si nécessaire, la sélection des phases peut être ouverte et ajustée ultérieurement.

Calcul de la moyenne Dans les modes de fonctionnement $\frac{F}{HVC}$ et $\frac{F}{LVC}$, le point de menu  permet d'activer ou de désactiver la fonction de calcul de la moyenne. Lorsque cette fonction est activée, la courbe affichée à l'écran représente la moyenne de toutes les mesures enregistrées jusqu'ici. 256 mesures au maximum sont alors prises en compte. Une fois ce nombre atteint, les enregistrements s'arrêtent automatiquement.

Le nombre de mesures prises en compte dans le calcul de la moyenne s'affiche dans la partie inférieure de l'écran et est actualisé en permanence.



Effectuer une mesure Après avoir sélectionné le mode de fonctionnement et les phases, procédez de la manière suivante pour effectuer une mesure par réflexion d'impulsions :

Étape	Action
1	Dans le menu Teleflex (voir page 74), effectuez les réglages appropriés pour la vitesse de propagation, la largeur d'impulsion, l'amplitude d'impulsion et le filtre et, si nécessaire, activez la fonction de calcul de la moyenne (voir ci-dessus).
2	Démarrez la mesure à l'aide du point de menu  .
3	Libérez la tension à l'aide du bouton « HT ON ». Résultat : Des impulsions de mesure continues sont injectées dans les phases impliquées dans la mesure. En fonction du mode de fonctionnement, les courbes enregistrées sont soit actualisées en continu, soit rassemblées en une courbe enveloppante.
4	Vérifiez si le réflectogramme enregistré présente des particularités (voir page 72) et, en cas de besoin, utilisez les fonctions (voir page 74) disponibles pour améliorer la précision et la représentation de la courbe. Dans le mode de fonctionnement IFL, il est également possible, le cas échéant, d'essayer de provoquer un déclenchement de défaut avec des moyens adaptés.
5	Arrêtez la mesure à l'aide du point de menu  .
	Résultat : La mesure est interrompue et la courbe actuelle est gelée. Si nécessaire, la mesure peut être poursuivie à l'aide du point de menu  .

5.7 Prélocalisation des défauts de câbles à haute impédance –

Pour pouvoir réaliser une localisation précise du défaut du câble dans un segment aussi court que possible du câble, une prélocalisation minutieuse doit préalablement être réalisée. Cela permet de réduire considérablement la durée de localisation complète tout en épargnant simultanément le câble.

Les défauts de câble à haute impédance reflètent les impulsions basse tension d'une mesure par réflexion en impulsions BT soit insuffisamment soit pas du tout, de telle sorte que l'emplacement du défaut ne provient pas du réflectogramme enregistré. Dans ce cas, différentes méthodes de prélocalisation se sont développées, elles combinent chacune une méthode à haute tension avec une méthode par réflexion en impulsions HT. Ces méthodes ont en commun un « claquage » du défaut, et par conséquent un arc électrique à l'emplacement du défaut, par l'intermédiaire d'une décharge brutale d'un condensateur chargé ou d'une charge en tension du câble. Étant donné que le défaut prend brièvement l'état d'un défaut de câble à faible impédance, sa position peut être mesurée, pendant cette période, par une mesure par réflexion d'impulsions.

De même, grâce à l'onde progressive, déclenchée après le claquage de tension et oscillant entre l'emplacement du défaut et le système de mesure, la position du défaut peut être prélocalisée avec une précision suffisante (méthode de prélocalisation transitoire).

5.7.1 Mesure de la réflexion de l'arc électrique (ARM) –

Introduction La méthode ARM convient pour la prélocalisation de défauts de câble à haute impédance au niveau des câbles d'énergie d'une longueur totale max. de 10 km. Dans le cas des défauts avec une faible tension d'amorçage (<32 kV), la prélocalisation doit démarrer avec cette méthode.

Pour la localisation de la position des défauts, une image de réflexion est d'abord enregistrée dans des conditions normales (image de référence). Le condensateur d'impulsions chargé est ensuite brutalement déchargé dans le câble puis 15 mesures de réflexion sont réalisées pendant l'arc électrique dû à l'amorçage du défaut. L'utilisateur peut alors choisir la plus visible parmi les 15 traces enregistrées relatives au défaut.

La comparaison directe de l'image de référence et de l'image du défaut permet normalement une identification claire et immédiate de l'emplacement du défaut, car l'image du défaut présente une réflexion clairement négative à l'endroit du défaut par rapport à l'image saine, en raison de la réflexion au niveau de l'arc électrique.

Temporisation entre les impulsions de mesure TDR

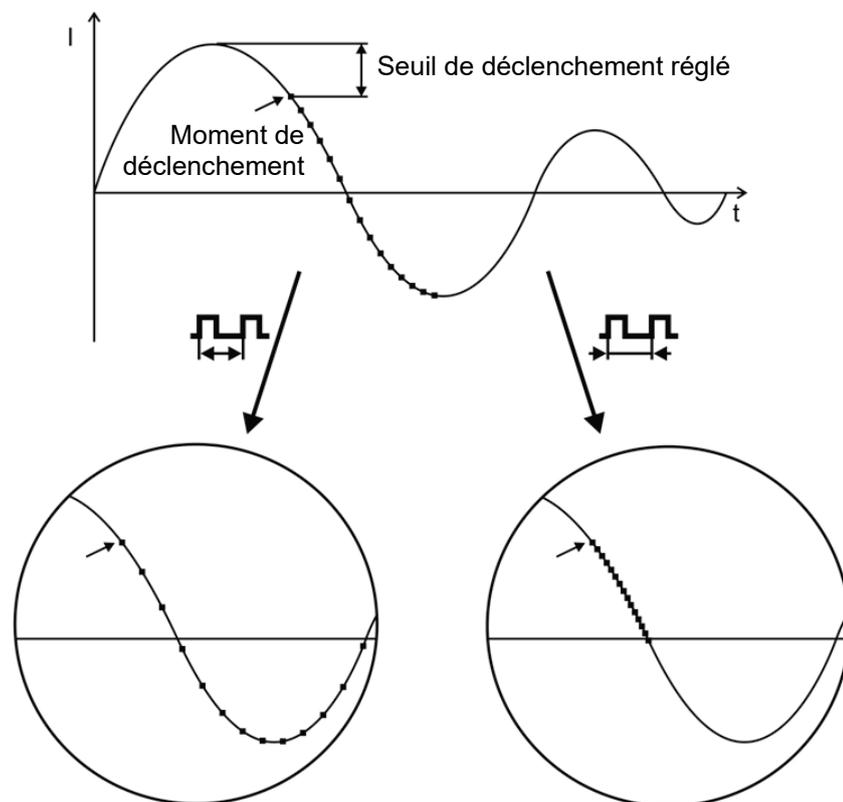
Avant l'enregistrement de l'image du défaut, l'utilisateur peut régler manuellement la temporisation entre deux impulsions successives via le point de menu . Ce type de temporisation ne doit cependant pas être confondu avec la durée de temporisation du Trigger (voir page suivante) qui ne concerne que la première impulsion.

D'une manière générale, il est conseillé d'enregistrer la première série d'images de défaut avec la temporisation standard de 256 μ s.

En cas de besoin, la temporisation peut varier comme souhaité entre 0 μ s et 3,84 ms et un nouvel amorçage du défaut peut être réalisé.

Dans le cas du réglage 0, les impulsions sont déclenchées successivement aussi rapidement que possible.

La conséquence de l'adaptation de temporisation est particulièrement visible au niveau de l'évolution du courant après une rupture diélectrique :



■ Déclenchement d'une impulsion de mesure

Comme cela est clairement visible sur l'image, une augmentation de la temporisation permet de représenter une période « plus large » pendant laquelle l'arc électrique s'éteint et se rallume.

Adaptation de la durée de temporisation du Trigger Un utilisateur disposant des droits administrateurs (voir page 65) peut, via le point de menu , adapter la durée de temporisation entre le signal de déclenchement reçu (dépassement du seuil de déclenchement réglé) et le démarrage réel de la mesure TDR.

Ce temps doit permettre au processus d'amorçage à l'endroit du défaut de former un arc électrique stable.

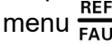
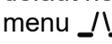
D'une manière générale, la durée de temporisation est déjà adaptée de manière optimale à votre configuration système en usine et ne doit être modifiée qu'exceptionnellement (en cas de dispositions de mesure très spéciales), et uniquement par des utilisateurs expérimentés.

Une adaptation incorrecte de la durée de temporisation peut engendrer les risques suivants :

- **Durée de temporisation trop courte :** L'arc électrique n'est pas encore stable et l'image de réflexion n'est pas significative ou est perturbée.
- **Durée de temporisation trop longue :** Lorsque la durée de temporisation augmente, le risque de mesure dans un passage nul de la courbe d'oscillation augmente. Les procédures de réamorçage se produisant à cet instant peuvent fausser l'image de réflexion. En présence d'un temps de temporisation extrêmement augmenté, il existe aussi le risque d'extinction complète de l'arc électrique.

Procédure Procédez de la manière suivante pour localiser un défaut de câble à l'aide de la méthode ARM :

Étape	Action
1	Raccordez le câble HT à la phase défectueuse.
2	Lorsqu'il s'agit d'un câble pouvant être chargé, effectuez un bref contrôle en tension continue pour déterminer la tension d'amorçage du défaut.
3	A partir du sous-menu  , ouvrez le point de menu  .
4	Dans le menu de sélection des phases, sélectionnez la phase défectueuse puis fermez le menu via  .
5	Régalez la plage de tension sur quelques kV au-dessus de la tension d'amorçage du défaut déterminée, afin de sélectionner un niveau de tension le plus bas possible et de garantir ainsi une énergie de chocs la plus haute possible. Dans le cas des défauts de câbles ne pouvant pas être chargés, tentez d'approcher par le bas la tension d'amorçage du défaut en effectuant plusieurs essais.
6	Dans le menu Teleflex (voir page 74), effectuez les réglages adaptés pour la vitesse de propagation, la largeur d'impulsion, l'amplitude d'impulsion et le filtre.
7	Démarrez l'enregistrement de l'image saine via le point de menu  .
8	Libérez la tension à l'aide du bouton « HT ON ».
	Résultat : Après une courte procédure de mesure, l'image saine est représentée à l'écran.

Étape	Action
9	<p>Vérifiez si la courbe enregistrée et notamment l'extrémité marquée du câble correspondent au résultat attendu.</p> <p>Si cela est nécessaire, utilisez les fonctions (voir page 74) mises à disposition pour améliorer la précision et la représentation de l'image saine, et répétez l'enregistrement via le point de menu .</p>
10	<p>Préparez le système à l'enregistrement de l'image de défaut via le point de menu .</p>
11	<p>Réglez la tension d'impulsion en tenant compte de la tension d'amorçage du défaut nécessaire et déclenchez ensuite la décharge de choc via le point de menu .</p> <p>Résultat : Si une rupture diélectrique a lieu au niveau de l'emplacement du défaut, une courbe (de défaut) rouge s'affiche à l'écran.</p> <p>Si aucun déclenchement n'a eu lieu, et qu'aucune image de défaut n'a donc pu être enregistrée, la valeur seuil Trigger ou la tension d'impulsion doivent être adaptées le cas échéant puis une nouvelle impulsion doit être déclenchée.</p>
12	<p>Tournez le bouton de réglage et sélectionnez l'une des 15 courbes enregistrées puis confirmez la sélection en appuyant brièvement sur le bouton. La courbe sélectionnée peut être remplacée en utilisant la fonction  jusqu'à ce que la prochaine mesure démarre ou que le mode de fonctionnement soit changé.</p> <p>Résultat : Le marquage rouge est automatiquement placé sur la position identifiée comme étant l'emplacement du défaut (au niveau duquel les deux courbes se séparent).</p> 
13	<p>En cas de besoin, utilisez les fonctions (voir page 74) disponibles pour optimiser la représentation de la courbe (filtre, amplification) et réajuster la position marquée des défauts. Relevez ensuite la distance au défaut.</p>
14	<p>Désactivez la haute tension via le point de menu .</p>

5.7.2 Découplage de tension (Decay) –

Introduction La méthode Decay est appliquée afin de prélocaliser un défaut de câble de valeur ohmique élevée avec une tension d'amorçage du défaut élevée dans les câbles pouvant être chargés.

Pour cela, le câble est chargé avec une tension continue jusqu'à ce que la tension soit supérieure à la tension d'amorçage du défaut. L'énergie enregistrée dans la capacité du câble se décharge via le défaut et génère une onde oscillante amortie qui est enregistrée et représentée à l'écran. L'éloignement réel du défaut peut être déterminé à partir de la durée de la période de cette oscillation à l'aide de la formule suivante :

$$\text{éloignement du défaut} = \frac{\text{distance d'une période}}{2} - \text{longueur du câble de pré mesure}$$

Procédure Procédez de la manière suivante pour localiser un défaut de câble à l'aide de la méthode Decay :

Étape	Action
1	Raccordez le câble HT à la phase défectueuse.
2	A partir du sous-menu  , ouvrez le point de menu  .
3	Dans le menu de sélection des phases, sélectionnez la phase en défaut puis fermez le menu via  .
4	Réglez la plage de tension en tenant compte de la tension d'amorçage du défaut nécessaire.
5	A l'aide du point de menu $\frac{V}{2}$ ou NVP , effectuez le réglage de la vitesse de propagation et réglez la plage de mesure sur une plage correspondant à cinq à dix fois la longueur totale du câble à l'aide du point de menu  .
6	Démarrez la mesure à l'aide du point de menu  .
7	Libérez la tension à l'aide du bouton « HT ON ».

Étape	Action
8	<p>À l'aide du bouton de réglage, augmentez la tension jusqu'à la tension d'amorçage du défaut et confirmez la valeur en appuyant sur le bouton de réglage.</p> <p>Pour des raisons de sécurité, la boîte de dialogue de réglage de la tension se ferme automatiquement au bout de quelques secondes, toutefois elle peut être réactivée depuis le point du menu U_{NOM}.</p>
	<p>Résultat : L'objet à tester est chargé à la valeur de tension consignée. Dès que le défaut amorce, une courbe de tension amortie et oscillante est représentée à l'écran et l'application de tension est interrompue.</p>  <p>Le logiciel essaie automatiquement de mesurer une période d'oscillation et de définir les marquages correspondants.</p>
9	<p>Désactivez la haute tension via le point de menu HV OFF.</p>
10	<p>Si la courbe d'oscillation enregistrée est excessivement brouillée par des signaux perturbateurs, essayez de lisser la progression de la courbe à l'aide des réglages de filtre (voir page 74) disponibles. Les amplitudes trop importantes peuvent être compensées par la réduction de l'amplification (voir page 74).</p> <p>Après chaque adaptation effectuée, la procédure doit être répétée à partir de l'étape 6.</p>
11	<p>Si les marquages définis automatiquement ne comprennent pas exactement une période, leurs positions peuvent être corrigées à l'aide de la fonction →.</p> <p>La mi-distance d'une période s'affiche directement à côté du curseur en bas à gauche de l'écran.</p> 
12	<p>Retirez de cette valeur la longueur du câble HT de mesure et le câblage interne du véhicule de mesure. Dans le cas d'un touret de câble standard de 50 mètres, cela fait en tout environ 65 mètres.</p> <p>La valeur calculée correspond à la distance entre le point de raccordement et le défaut. D'un point de vue technique, cette méthode présente avant tout une précision plus faible qu'avec la méthode de prélocalisation ARM.</p>

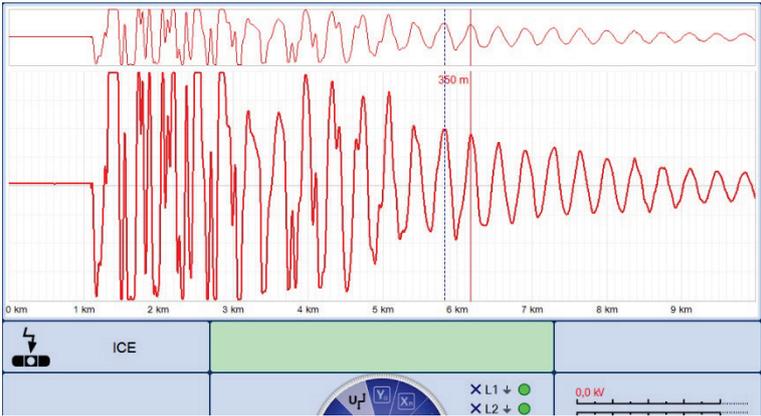
5.7.3 Découplage du courant (ICE) –

Introduction La prélocalisation à l'aide du découplage du courant s'est révélée particulièrement efficace pour les défauts dans la plage inférieure au kOhm et pour des défauts éloignés dans le câble, pour lesquels la méthode ARM ne permet pas d'obtenir des résultats satisfaisants.

Comme dans le cas de la méthode ARM, le défaut est amené jusqu'à la rupture grâce à une décharge brusque du générateur d'ondes de choc. Par la suite, une onde transitoire amortie se déplace entre le défaut et le système de mesure. Grâce au découplage inductif du courant, il est possible d'afficher une oscillation dont la durée de la période correspond à l'éloignement simple du défaut. La longueur du câble HT de mesure doit encore être déduite de cette distance.

Procédure Procédez de la manière suivante pour localiser un défaut de câble à l'aide de la méthode ICE :

Étape	Action
1	Raccordez le câble HT à la phase défectueuse.
2	Lorsqu'il s'agit d'un câble pouvant être chargé, effectuez un bref test diélectrique pour déterminer la tension d'amorçage du défaut.
3	A partir du sous-menu PRE , ouvrez le point de menu  .
4	Dans le menu de sélection des phases, sélectionnez la phase défectueuse puis fermez le menu via  .
5	Réglez la plage de tension sur quelques kV au-dessus de la tension d'allumage du défaut déterminée, afin de sélectionner un niveau de tension le plus bas possible et de garantir ainsi une énergie de chocs la plus haute possible. Dans le cas des défauts de câbles ne pouvant pas être chargés, tentez d'approcher progressivement la valeur de la tension d'amorçage du défaut en effectuant plusieurs essais.
6	À l'aide du point de menu $\frac{V}{2}$ ou NVP , effectuez le réglage de la vitesse de propagation.
7	À l'aide du point de menu X_R , réglez la plage de mesure environ au cinquième jusqu'au dixième de la longueur totale du câble.

Étape	Action
8	Démarrez la mesure à l'aide du point de menu  .
9	Libérez la tension à l'aide du bouton « HT ON ».
10	<p>Réglez la tension en tenant compte de la tension d'amorçage du défaut nécessaire.</p> <p>Lorsque le défaut doit être amené jusqu'au claquage par l'émission d'une onde de choc, celle-ci doit être déclenchée via le point de menu  dès que le condensateur d'impulsions a été chargé à la tension réglée.</p> <p>Si à la place de cela le câble doit être chargé jusqu'au claquage du défaut, le système commence immédiatement lui-même l'application de la tension.</p> <p>Résultat : Si une rupture diélectrique a lieu au niveau de l'emplacement du défaut, une courbe oscillante du courant amortie s'affiche à l'écran.</p>  <p>Le logiciel essaie automatiquement de mesurer une période d'oscillation et de définir les marquages correspondants.</p> <p>Si aucun déclenchement n'a eu lieu, et qu'aucune image de défaut n'a donc pu être enregistrée, la valeur du seuil du Trigger ou de la tension d'impulsion doivent être adaptées le cas échéant puis une nouvelle impulsion doit être déclenchée.</p>
11	Désactivez la haute tension via le point de menu HV OFF .
12	<p>Si la courbe d'oscillation enregistrée est excessivement brouillée par des signaux perturbateurs, essayez de lisser la progression de la courbe à l'aide des réglages de filtre (voir page 74) disponibles.</p> <p>Les amplitudes trop importantes peuvent être compensées par la réduction de l'amplification (voir page 74).</p> <p>Après chaque adaptation effectuée, la procédure doit être répétée à partir de <u>l'étape 7.</u></p>

Étape	Action
13	<p>Si les marqueurs définis automatiquement ne comprennent pas exactement une période, leurs positions peuvent être corrigées à l'aide de la fonction →.</p> <p>La distance d'une période s'affiche directement à côté du curseur en bas à gauche de l'écran.</p> 
14	<p>Retirez de cette valeur la longueur du câble de raccordement et le câblage interne du véhicule de mesure. Dans le cas d'une bobine de câble standard de 50 mètres, cela correspond un total d'environ 65 mètres.</p> <p>La valeur calculée correspond environ à la distance entre le point de raccordement et le défaut.</p> <p>D'un point de vue technique, cette méthode présente avant tout une précision plus faible qu'avec la méthode de prélocalisation ARM par exemple. Avec la méthode ICE, des distances de 5 à 10 % plus grandes sont fréquemment mesurés, c'est pourquoi le chargé d'essai devra de préférence effectuer sa localisation précise de la distance de prélocalisation et en direction du véhicule de mesure.</p>

5.8 Brûlage –

Introduction Le « brûlage » permet la conversion continue des défauts d'une valeur ohmique élevée en une résistance de faible valeur ohmique jusqu'à aller au court-circuit. Le défaut est tout d'abord amené à la tension d'amorçage sur l'objet à tester, puis un courant plus élevé est appliqué en continu qui maintient un arc électrique par l'effet de brûlage. Dans l'idéal, les matériaux isolants soumis au brûlage forment un pont de carbone et la résistance du défaut baisse jusqu'au court-circuit ce qui permet une localisation en impulsion BT. (ou permet l'assèchement des défauts d'humidité)

Grâce à l'optimisation permanente des méthodes de prélocalisation, cette méthode dégradante pour les matériaux n'est utilisée que dans le cas des défauts difficiles à localiser, comme par exemple les boîtes de jonction humides.

Activation du mode de fonctionnement Le mode de fonctionnement de brûlage peut également être démarré directement à partir du menu principal via le point de menu .

Réglage des paramètres de mesure La phase et la plage de tension sont automatiquement pré-réglées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel de la mesure.

Selon les équipements du véhicule laboratoire et le mode de fonctionnement sélectionné, les paramètres de mesure suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	Sélectionnez la phase défectueuse en fonction de la situation de raccordement réelle. Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé à l'aide de  .
	Un temps de brûlage, en minutes, peut être indiqué. Au terme de ce temps de brûlage, la haute tension est automatiquement désactivée.
	Plage de tension pour la mesure à venir. La tension de la mesure peut uniquement être réglée à l'intérieur de cette plage.
	Réglage de la plage de courant de mesure. Dans le réglage Auto , la plage est toujours automatiquement ajustée au courant mesuré.
	Limitation du courant de brûlage maximum.

Démarrer et arrêter le brûlage Lorsque tous les paramètres importants ainsi que la phase défectueuse ont été ajustés, il est possible de démarrer la mesure via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension théorique doit être réglée.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique la présence possible d'une « haute tension sur la sortie HT » ! La tension est également directement activée à la valeur de consigne réglée sans confirmation préalable.

Pour des raisons de sécurité, la boîte de dialogue de réglage de la tension se ferme automatiquement au bout de quelques secondes, toutefois elle peut être ré-ouverte depuis le point du menu **U_{NOM}**.

L'évolution de la tension et du courant est affichée à l'écran. Lors du brûlage à l'endroit du défaut, la tension chute d'un coup tandis que le courant de brûlage augmente fortement.

En règle générale quelques minutes suffisent pour convertir la résistance du défaut de manière à ce que sa localisation soit possible avec une méthode de prélocalisation HT.

5.9 Localisation précise des défauts –

L'objectif de chaque localisation de défaut de câble est de déterminer la position précise du défaut afin d'éviter toute opération de fouille inutile. Une prélocalisation la plus précise possible permet de limiter au mieux la zone de recherche.

5.9.1 Localisation précise par la méthode des chocs – /

Introduction La localisation précise par méthode des chocs est la méthode privilégiée pour la localisation précise, grâce à laquelle environ 90 % de tous les défauts de câble sont localisés.

Une décharge abrupte du condensateur d'impulsions entraîne l'application continue d'impulsions de tension de chocs dans les conducteurs du câble en défaut, à l'origine de claquages de tension à l'endroit du défaut. Le bruit de claquage qui en résulte se propage dans le sol et est détecté par le capteur à la surface de la terre (localisation par champ sonore). La distance actuelle par rapport à l'emplacement du défaut peut être déduite du volume de bruit ainsi que de la différence de temps entre l'arrivée de l'onde magnétique et l'arrivée de l'onde acoustique.

Activation du mode de fonctionnement Les deux modes de fonctionnement de chocs ne sont généralement pas regroupés dans le menu principal mais dans le sous-menu .

Le point de menu  permet de démarrer un véritable mode continu de chocs, dont l'évolution n'est enregistrée et représentée sur aucune courbe.

Dans le cas des câbles papiers en particulier, il peut s'avérer utile de suivre directement les modifications du comportement d'amorçage du défaut pendant les chocs. Dans ce cas, sélectionnez le mode de fonctionnement , combinant les chocs traditionnels à une méthode de prélocalisation (découplage de courant). Pendant le mode choc en continu, la courbe oscillante du courant inductif découplé est représentée à l'écran et mise à jour après chaque choc. En présence d'une modification, la mise à jour peut être interrompue à tout moment manuellement, et la courbe actuelle recherchée avec plus de précision. Pendant ce temps, le mode choc en continu se poursuit sans modification.

Réglage des paramètres de mesure

Les phases et la plage de tension sont automatiquement pré-réglées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel du contrôle.

Les paramètres de mesure suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	Sélectionnez la phase défectueuse en fonction de la situation de raccordement. Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé à l'aide de  .
U_{p}	Plage de tension pour la localisation précise par la méthode des ondes de choc. La tension de choc réelle peut uniquement être réglée à l'intérieur de cette plage. Réglez la plage de tension légèrement supérieure à la tension d'amorçage du défaut afin de sélectionner un niveau de tension le plus bas possible et de garantir ainsi une énergie de chocs la plus forte possible. L'énergie de chocs maximale disponible en fonction du réglage actuel est affichée en permanence à côté du symbole E_{MAX} dans la partie inférieure de l'écran.
 AUTO	Commutation entre le découplage d'impulsions automatique et manuel. Lors du découplage de chocs automatique, la durée souhaitée entre deux chocs (séquence de chocs) peut être réglée à la seconde près via le point de menu  .

Procéder à la localisation précise des défauts

 AVERTISSEMENT	<p>La sécurité du véhicule de mesure en fonctionnement est garantie par le responsable des opérations du véhicule de mesure, conformément aux consignes de sécurité et aux directives, et ce également pendant la localisation des conduites et des défauts !</p>
---	---

Afin de ne pas solliciter inutilement le câble, le mode choc ne doit être activé qu'une fois que le chargé d'essai a atteint la position de la prélocalisation du défaut.

Une fois le mode de fonctionnement démarré depuis le point de menu , la haute tension doit être autorisée à l'aide du bouton-poussoir « HT ON » et la tension de consigne doit être ajustée. Pour des raisons de sécurité, la boîte de dialogue de réglage de la tension se ferme automatiquement au bout de quelques secondes, toutefois elle peut être ré-ouverte depuis le point du menu U_{NOM} .

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique la présence éventuelle d'une « haute tension sur la sortie HT » ! Le condensateur de choc est directement chargé à la tension de consignation.

Le point de menu  permet de démarrer le mode choc automatique, et de générer un amorçage à l'emplacement du défaut avec la séquence de chocs réglée.

Dans le mode manuel, chaque décharge de choc doit être déclenchée manuellement via le point de menu $_/_$.

Dans le mode choc en continu, la position du défaut peut alors être localisée précisément à l'aide d'un récepteur d'ondes de choc dans la zone prélocalisée.



Pour obtenir des indications détaillées concernant l'utilisation du récepteur d'ondes de choc, veuillez consulter la notice correspondante.

Le technicien de mesure présent dans le véhicule de mesure peut garder un contact téléphonique avec son collègue à l'emplacement du défaut et, en cas de besoin, ajuster les réglages (tension, mode et séquence de choc), déclencher des chocs individuels ou mettre en pause / reprendre le mode choc en continu.

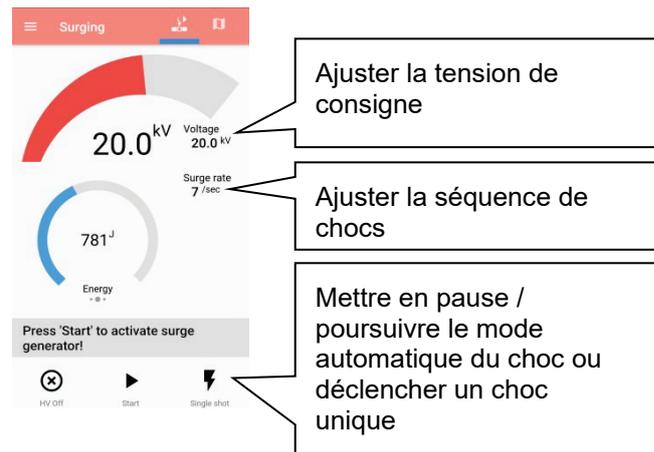
Dans le mode ICE avec onde de choc, il peut en plus observer les courbes enregistrées et, si nécessaire, interrompre l'enregistrement via le point de menu ON/OFF pour une analyse (voir page 98) approfondie de la courbe.

Utilisation de l'appli de commande à distance (en option)

Grâce à l'aperçu des cartes (voir page 62), l'application optionnelle de commande à distance facilite la recherche de la position prélocalisée du défaut et permet au technicien de mesure de procéder à tous les réglages principaux à distance. Pour cela, l'application doit tout d'abord être installée sur un appareil final approprié et le mode de commande à distance doit être activé (voir page 59).

L'utilisation de l'application de la commande à distance offre au technicien de mesure l'avantage d'autoriser la haute tension avant de quitter le véhicule de mesure, sans pour autant avoir à régler une tension de consigne (aucune préparation de tension n'a encore lieu).

Une fois que le technicien de mesure a atteint la position estimée du défaut, il peut ajuster lui-même la tension de consigne et tous les autres paramètres nécessaires depuis l'application afin de démarrer le mode d'onde de choc :



Si les paramètres doivent être ajustés au cours de la localisation précise, cela peut également être effectué rapidement sans avoir besoin de contacter son collègue resté à au véhicule laboratoire.

5.9.2 Localisation de conduites/câbles et de défauts avec le générateur de fréquence audio

Introduction Le générateur de fréquence audio, combiné à un récepteur de fréquence audio approprié, est adapté à la localisation précise des défauts de câble de basse impédance (méthode du champ de torsion, méthode de turbidité minimale), à la localisation des câbles et des conducteurs métalliques (par ex. conduites), et à l'identification des câbles.

Avec les modes d'ajustement automatique de l'impédance, de l'émission de fréquences multiples et du SignalSelect affichant le sens du flux, le générateur offre de nombreuses fonctions, facilitant la localisation / l'identification et assurant des résultats fiables.

Couplage au câble resp. au conducteur métallique Lors d'une localisation d'un câble ou d'une conduite métallique, le courant de retour du signal émis doit être assuré à travers un shunt à la terre ou si nécessaire par l'intermédiaire d'un shunt via un conducteur du câble. Une option possible sera une connexion directe avec l'écran du câble. Cette méthode évite le besoin de raccorder l'autre extrémité du câble



Si l'écran ne peut pas être isolé de la terre au point de raccordement, le signal peut être directement couplé au conducteur du câble. Dans ce cas, il est fortement recommandé de raccorder l'extrémité de ce conducteur à la terre. Utiliser de préférence une fréquence de localisation la plus basse possible.



Les méthodes spécifiques de raccordement pour la localisation des câbles torsadés et de leurs défauts éventuels sont fournies dans le manuel d'instruction relatif au récepteur de fréquence audio.

Sélection du mode de fonctionnement et des phases

Pour démarrer une localisation par la méthode des fréquences audio, le sous-menu des modes de fonctionnement de localisation précise doit être ouvert via le point de menu et le point de menu doit ensuite être activé.

Dès l'activation du mode de fonctionnement, la phase à contrôler est consultée, elles doivent être réglée conformément à la situation de raccordement réelle.

Le menu de sélection des phases doit ensuite être fermé via . Si nécessaire, la sélection des phases peut être ouverte et ajustée ultérieurement.

Régler le mode de fonctionnement et les paramètres de mesure

En préparation à la localisation, le mode de fonctionnement souhaité doit tout d'abord être réglé :

Mode de fonctionnement	Description
	<p>Mode Sinus</p> <p>Dans ce mode standard, la fréquence actuellement réglée est émise normalement en tant qu'un signal sinusoïdal pur.</p>
	<p>Mode « SignalSelect »</p> <p>Dans ce mode « SignalSelect », un signal de fréquence audio spécialement codé est émis, il identifie clairement le sens du flux du signal et augmente la précision et la fiabilité du traçage. Le mode s'adapte ainsi parfaitement bien au traçage des conducteurs dans les zones à forte concentration de câbles.</p> <p>Une identification fiable du signal codé n'est garantie que si aucune fréquence spécifique n'est préconfigurée sur le générateur de fréquence audio, si ce n'est les fréquences standard (voir le tableau suivant).</p>
	<p>Mode à fréquences multiples</p> <p>Dans le mode à fréquences multiples, les fréquences f_1, f_2 et f_3 sont émises en parallèle et superposées.</p>

Selon le mode de fonctionnement sélectionné, les paramètres suivants peuvent être réglés :

Point de menu	Description
	<p>Réglage de la fréquence de sortie, à laquelle le conducteur métallique doit être sollicité.</p> <p>Par défaut, les fréquences 0,488 kHz (f_1), 0,956 kHz (f_2) et 8,867 kHz (f_3) sont proposées. D'autres fréquences peuvent être activées sur demande (en tout, jusqu'à 5 fréquences entre 0,400 et 9,999 kHz).</p>
	<p>Commutation entre le fonctionnement continu et le fonctionnement cadencé.</p> <p>Dans le fonctionnement cadencé, le signal de sortie est interrompu pendant 300 ms après 700 ms d'émission. Cette cadence peut s'avérer utile avec les signaux perturbés et se chevauchant, afin d'identifier clairement le signal.</p> <p>En raison du codage spécial du signal de sortie, aucun signal cadencé ne peut être émis dans le mode « SignalSelect ».</p>

Démarrer l'émission de la fréquence audio

Une fois que tous les paramètres importants sont réglés, l'émission du signal vers le conducteur métallique peut être lancée depuis le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la puissance d'émission doit être réglée. Pour des raisons de sécurité, la boîte de dialogue de réglage de la puissance se ferme automatiquement au bout de quelques secondes, toutefois elle peut être ré-ouverte depuis le point du menu **P_{NOM}**.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » ! Le signal de fréquence audio est émis sur le conducteur raccordé.

Localisation de conduites et de défauts

Pendant la localisation des conduites/câbles et du défauts, le véhicule de mesure ne doit pas être laissé sans surveillance et accessible à d'autres personnes non qualifiées !

Le chargé d'essai présent dans le véhicule de mesure peut rester en contact téléphonique avec son collègue sur place et, en cas de besoin, ajuster le mode de fonctionnement ou la fréquence.

Pour la localisation de conduites et de défauts, tout récepteur de fréquence audio, dont les fréquences de réception sont adaptées à celles du générateur, est approprié. Pour une identification claire avec le signal « SignalSelect » (sens du flux du signal) un récepteur de fréquence audio de la gamme de la société Megger est toutefois requis.



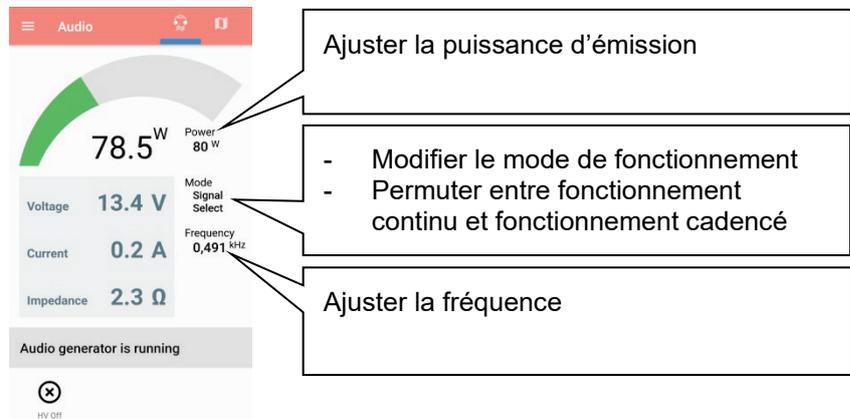
Pour obtenir des indications détaillées sur l'utilisation du récepteur de fréquence audio et sur les méthodes de localisation, veuillez consulter la notice correspondante.



La sécurité du véhicule de mesure en fonctionnement est garantie par le responsable des opérations du véhicule de mesure, conformément aux consignes de sécurité et aux directives, et ce également pendant la localisation des conduites et des défauts !

Si le système est doté d'une fonction de commande à distance en option, les paramètres de mesure peuvent également être ajustés à distance, si nécessaire. Pour cela, l'application de commande à distance doit tout d'abord être installée avec un appareil final approprié et le mode de commande à distance doit être activé (voir page 59).

Pendant la localisation des défauts / le traçage, les processus actuels dans le véhicule de mesure peuvent être suivis depuis l'appli et les ajustements suivants peuvent être effectués :



5.10 Diagnostic de l'état diélectrique (option)

Introduction Les câbles enterrés haute et moyenne tensions sont exposés en permanence à des contraintes thermiques, électriques et mécaniques lors de leur durée de vie.

Malgré l'utilisation de matériaux à longue durée de vie –, cela conduit irrémédiablement – à des dommages croissants ou à un « vieillissement » du câble, ce qui entraîne une augmentation des pertes diélectriques.

Ces pertes diélectriques sont exprimées à l'aide du facteur de perte $\tan \delta$, qui peut être déterminé dans le cadre d'un contrôle périodique du câble par la mesure de Tan Delta.

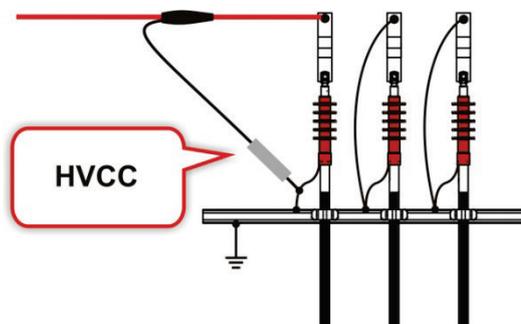
A partir des résultats de mesure, il est possible de réaliser un diagnostic intégral du câble liés au vieillissement, comme par exemple le degré d'humidité, et d'identifier les câbles ayant atteint un vieillissement critique.

Conditions Afin de pouvoir effectuer une analyse de l'état diélectrique, une unité de mesure Tan Delta est obligatoire. Le capteur de mesure interne en option ou encore l'accessoire de mesure externe de Tan Delta sont adaptés.

Ces deux solutions peuvent être commandées si nécessaire auprès de votre partenaire de vente Megger.



Avant les mesures Tan Delta avec le capteur de mesure interne, le blindage du câble de raccordement HT doit obligatoirement être relié à la terre de service par l'adaptateur HVCC.



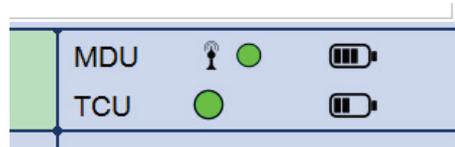
Activation du mode de fonctionnement

Les modes de fonctionnement pour le diagnostic diélectrique des câbles peuvent être directement ouverts depuis le menu principal ou sont regroupés dans le sous-menu **DIAG**.

Point de menu	Mode de fonctionnement
MWT 	Essai de la résistance diélectrique (tension sinus) en combinaison avec la mesure Tan Delta
TAN 	Test échelonné Tan Delta avec évaluation automatique et normalisée des données de mesure

Sélection et statut du capteur de mesure Si le capteur de mesure à utiliser (interne ou externe) n'est pas configuré dans le logiciel en usine, cette sélection doit être effectuée avant le début de la mesure via le point de menu $\frac{\text{INT}}{\text{EXT}}$.

Lors de l'utilisation de l'accessoire de mesure Tan Delta externe, le statut actuel de l'appareil est affiché en continu à droite de l'écran pendant la mesure :



Le mesure ne peut être redémarrée que lorsque la liaison radio au MDU est suffisamment bonne (cercle vert). Lorsque le TCU est également utilisé pour la mesure et s'il est relié au MDU par fibre optique, son statut doit également être affiché.

Si l'affichage du statut indique des problèmes de connexion avec le MDU (cercle rouge) ou avec le TCU (pas affiché bien que connecté), alors le raccordement électrique de l'appareil correspondant doit être contrôlé.

Si un symbole de batterie rouge est affiché pour l'un des appareils, il est recommandé de charger ce dernier avant de démarrer la mesure.



Pour plus de détails sur le raccordement et le chargement des appareils, consulter le manuel d'utilisation de l'accessoire de mesure Tan Delta.

5.10.1 Diagnostic de résistance diélectrique

Réglage des paramètres de mesure

Les phases et la plage de tension sont automatiquement pré-réglées lors de l'activation du mode de fonctionnement, mais peuvent – comme tous les autres réglages – encore être adaptées jusqu'au démarrage réel du contrôle.

Les paramètres de mesure suivants peuvent être réglés :

Touche / point de menu	Description
	La première phase à contrôler doit être sélectionnée. Dès que le contrôle sur une phase est terminé, la sélection des phases s'ouvre à nouveau automatiquement et la contrôle peut reprendre sur la phase suivante avec les mêmes paramètres. Le menu de sélection des phases doit être fermé via  après la sélection de la phase.
	La durée du test est indiquée en minutes. Au terme de cette durée de test, la haute tension est automatiquement désactivée.
	Plage de tension pour le test imminent. La tension de test réelle peut être réglée après le démarrage du test uniquement dans cette plage.
	Ce point de menu permet de modifier la fréquence de la tension de test VLF (0,01 Hz–0,1 Hz). Les documents d'harmonisation HD 620 S1 et HD 621 S1 recommandent la fréquence de 0,1 Hz pour les contrôles VLF. La fréquence de test maximale autorisée dépend de la capacité de câble déterminée et de la tension de test à appliquer, c'est pourquoi une adaptation de la fréquence de test réglée peut être nécessaire, ce qui sera communiqué à l'utilisateur au début du test.

Remarques relatives à la sélection de la tension et à la durée du test

Les exigences en vue d'un test de câble précis sont traitées dans les documents d'harmonisation HD 620 S1 :1996 et HD 621 S1:1996, et souvent également dans les dispositions de tests internes.

Le tableau suivant offre une palette de paramètres de tests pour différents cas de figure :

Application	Tension de contrôle	Durée du contrôle en minutes
Test VLF (mise en service)	3U ₀	15 à 60
Test VLF (sur câbles anciens)	1,7 à 3U ₀	60

Démarrage du test

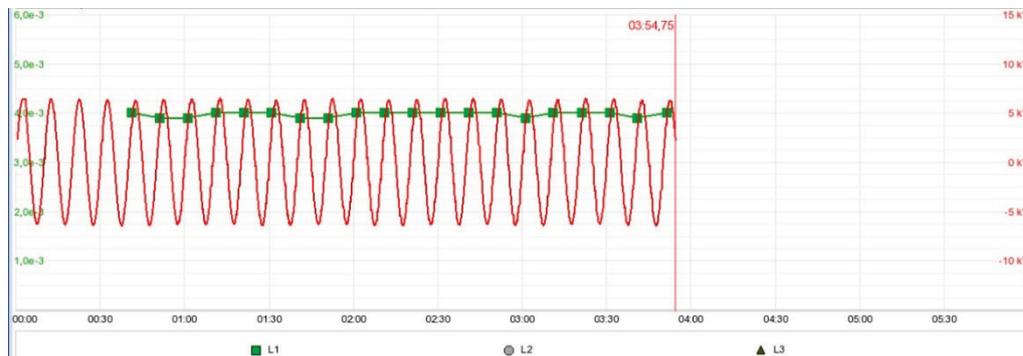
Lorsque tous les paramètres importants pour le test ainsi que la/les phase(s) ont été ajustées, il est possible de démarrer le test via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de test doit être réglée.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » !

Au début d'un test, la détermination de la charge est réalisée. Si la mesure effective de la charge (capacité et résistance d'isolement) ne permet pas un test avec les paramètres de réglage effectués, cela est indiqué à l'écran par un message système.

Il est proposé, le cas échéant, d'effectuer le test avec une fréquence plus basse. L'utilisateur peut alors interrompre le test ou le démarrer avec la fréquence modifiée.

Déroulement du test Lors du test, l'évolution de la tension peut être suivie à l'écran. Après le démarrage du test, le capteur de mesure a habituellement besoin d'environ 3 périodes pour se régler de façon optimale à la valeur du courant et de la tension. Après la phase de démarrage uniquement les valeurs $\tan\delta$ mesurées sont représentées sous forme de symboles colorés (conformément à la légende sous le diagramme) dans la courbe.



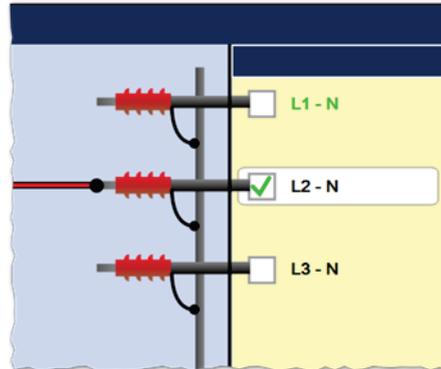
Le point de menu permet d'afficher à tout moment un tableau avec les 10 dernières valeurs mesurées.

La durée du contrôle peut également être ajustée ultérieurement, en cours de contrôle, via le point de menu .

En plus des valeurs de tension et des valeurs $\tan\delta$, certains paramètres et certaines valeurs importantes sont représentés en bas de l'écran :

Symbole	Description
	Durée du test restant
	Durée du test programmée
	Fréquence de test réelle
	Capacité de charge mesurée La valeur mesurée est soit déterminée une seule fois au début du test (capteur de mesure interne) soit mise à jour en permanence en cours de la mesure (accessoire de mesure externe)
	Résistance d'isolement mesurée La valeur mesurée est soit déterminée une seule fois au début du test (capteur de mesure interne) soit mise à jour en permanence en cours de la mesure (accessoire de mesure externe)
	Valeur moyenne des différentes valeurs mesurées.
	Divergence standard des différentes valeurs mesurées.

Changement de phase au cours de la mesure Une fois la mesure terminée sur une phase, la sélection des phases s'ouvre automatiquement et l'utilisateur doit choisir la phase suivante (si toutes les phases n'ont pas encore été contrôlées). Les phases déjà contrôlées sont représentées en vert dans la sélection des phases.



Si nécessaire, sélectionner la phase suivante à tester et ajuster le raccordement électrique en conséquence. La source haute tension est automatiquement désactivée et la sortie HT se décharge.



AVERTISSEMENT

Respectez les cinq règles de sécurité

Les cinq règles de sécurité (voir page 9) doivent être respectées lors du changement de phase pour l'établissement et la préservation de l'état sans tension.

Après le changement de phase, la sélection des phases doit être fermée et la haute tension à nouveau autorisée à l'aide du bouton « HT ON ». Le système poursuit automatiquement la mesure au niveau de la phase suivante.

Fin du test Si une durée de test a été définie, la haute tension est automatiquement désactivée au terme de cette durée.

Il est possible de mettre fin à la mesure manuellement et à tout instant à l'aide du bouton « HT OFF » ou via le point de menu **HV Off**. Une mesure interrompue de cette façon peut être reprise si le mode de fonctionnement n'a pas été quitté entre-temps. Le message demandant si la mesure doit être poursuivie ou relancée apparaît directement après l'appel du point de menu .

En cas de poursuite d'une mesure, la mise sous tension progressive de la phase mesurée en dernier est relancée. Cela permet de corriger des interversions en cas de changement de phase sans avoir à recommencer entièrement la mesure depuis le début.

Si une rupture diélectrique se produit sur l'objet testé au cours du test, la mesure est également interrompue.

Dans le cas d'une désactivation automatique et/ou manuelle, la sortie HT est déchargée et reliée à la terre. Les données de mesure enregistrées jusqu'à la coupure sont stockées dans la base de données « History » (voir page 49).

Évaluation des résultats de test Par principe, un essai de résistance diélectrique réalisé conformément aux normes est considéré comme réussi si aucun claquage n'a lieu dans l'objet à tester pendant la durée du test. Parallèlement à cette indication claire, il est possible d'obtenir d'autres informations sur l'état de l'objet testé à l'aide de l'évolution dans le temps des valeurs de mesure $\tan\delta$.

Des valeurs de $\tan\delta$ décroissantes peuvent ainsi par exemple indiquer des câbles/garnitures humides, tandis que des valeurs de $\tan\delta$ qui augmente avec le temps peut indiquer un défaut de câble latent.

Lors d'une telle modification des valeurs mesurées sur la durée du test, il est recommandé d'effectuer un test Tan Delta à la suite du test (voir paragraphe suivant). Les résultats de mesure peuvent être évalués à l'aide des normes en vigueur, fournissant ainsi une estimation encore plus précise de l'usure de l'isolement du câble.

5.10.2 Mesure Tan Delta

5.10.2.1 Préparation du test échelonné

Demande automatique d'informations Directement après l'appel du mode de fonctionnement via le point de menu , les informations suivantes utiles pour la mesure sont interrogées successivement :

Information	Description
Phases	<p>La première phase à contrôler doit être sélectionnée.</p> <p>Dès que le test sur une phase est terminé, la sélection des phases s'ouvre à nouveau automatiquement et la contrôle peut reprendre sur la phase suivante avec les mêmes paramètres.</p> <p>Le menu de sélection des phases doit être fermé via  après la sélection de la phase.</p>
Tension nominale	<p>Tension nominale U_0 de l'objet à tester raccordé comme valeur effective.</p> <p>Lorsque la valeur est confirmée, les valeurs de tension pour les différents niveaux sont calculées et s'affichent à l'écran.</p> <p>Le point de menu U_0 permet de rectifier la sélection concernée jusqu'au démarrage effectif de la mesure.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> La tension nominale maximale réglable dépend de la tension de sortie maximale de l'installation de test ainsi que des niveaux de tension réglés (voir page suivante).</p> <p>Si la tension nominale du câble est supérieure à la valeur réglable maximale, le nombre de niveaux de tension doit d'abord être réduit en conséquence.</p> </div> <hr/>
Type d'isolement	<p>Le type d'isolement du câble raccordé est nécessaire à l'analyse automatique des résultats de mesure.</p> <p>Le type d'isolement est demandé dès l'activation du mode de fonctionnement, lorsqu'une norme est actuellement présélectionnée (le réglage de la dernière mesure est pris en compte), selon laquelle une analyse automatique doit être effectuée.</p> <p>Si ce n'est pas le cas, la norme et le type d'isolement peuvent être sélectionnés / modifiés ultérieurement (même après la mesure), et permettre ainsi (voir page 124) une analyse automatique.</p>

Réglage des paramètres de mesure Après l'activation du mode de fonctionnement, le point de menu permet d'accéder à un sous-menu dans lequel des réglages avancés des mesures peuvent être effectués.

Une modification de ces paramètres peut avoir des conséquences importantes sur la durée totale du contrôle ! C'est pourquoi il est recommandé de vérifier rapidement la durée totale du contrôle après avoir réalisé des modifications. Elle est affichée dans la partie inférieure de l'écran à côté du symbole et actualisée lors de chaque modification.

Les paramètres suivants peuvent être réglés :

Point de menu	Description
	<p>Nombre de niveaux de tension (1–6) parcourus par la tension de contrôle au cours d'un test.</p> <p>Le premier niveau de tension est 0,5U_o. La tension augmente de 0,5U_o avec chaque niveau de tension supplémentaire. Le sixième niveau de tension serait donc 3U_o.</p> <p>Pour une évaluation automatique des résultats de mesure, une mesure sur au moins 3 niveaux de tension est nécessaire.</p> <p>Lorsque la valeur est confirmée, les valeurs de tension pour les différents niveaux sont calculées et s'affichent à l'écran, en tenant compte de la tension nominale réglée.</p> <hr/> <p> En pratique, les 4 niveaux avec les tensions de niveau de 0,5U_o, 1U_o, 1,5U_o et 2U_o sont une solution éprouvée.</p> <p>Pour éviter d'éventuels claquages, il est recommandé de ne pas mesurer dans des niveaux de tension supérieurs à 2U_o (encore mieux ≤1,5U_o) sur des câbles présentant déjà d'importantes traces de vieillissement.</p>
	<p>Nombre de valeurs de mesure tanδ (5 ... 20) par niveau de tension.</p> <p>Au moins 8 valeurs de mesure par niveau de tension doivent être enregistrées dans la mesure du possible pour obtenir une bonne sécurité statistique pour la valeur moyenne tanδ calculée. Plus le nombre de valeurs de mesure réglées est élevé, plus sûre sera la valeur moyenne déterminée. Cependant, la contrainte exercée sur l'objet testé augmente également. Il est nécessaire de régler un nombre de valeurs de mesure aussi réduit que possible (8 à 10 valeurs sont recommandées), surtout lorsque les tensions de contrôle sont élevées, afin d'obtenir un diagnostic non destructif dans la mesure du possible.</p>

Point de menu	Description
	<p>Fréquence de la tension de test VLF (0,01 Hz–0,1 Hz).</p> <p>Un réglage à 0,1 Hz est impérativement recommandé, car toutes les expériences répertoriées dans les ouvrages spécialisés ou dans les normes correspondantes se basent sur cette fréquence comme la fréquence de diagnostic.</p> <p>Des mesures effectuées à différentes fréquences permettent également de représenter un spectre $\tan\delta$ de l'objet testé. Le spectre peut donner des renseignements supplémentaires sur l'état de l'objet testé.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Si la capacité de l'objet testé raccordé ne permet pas une mesure avec 0,1 Hz, et si une adaptation automatique de la fréquence est réalisée, une plus grande attention doit être apportée aux critères d'évaluation indépendants de la fréquence. Il s'agit notamment de la divergence des valeurs absolues $\tan\delta$ entre les phases d'un système de câbles et la modification de $\tan\delta$ en cas d'augmentation de la tension ($\Delta\tan\delta$). </div>
	<p><u>Visible uniquement avec des droits administrateurs</u> (voir page 65)</p> <p>Ce point de menu permet d'activer et de désactiver la formation de la valeur moyenne pour le lissage de la courbe des mesures. Ainsi, au lieu de la valeur $\tan\delta$ effective mesurée, la valeur moyenne des 3 dernières mesures est affichée dans le diagramme.</p> <p>La formation de la valeur moyenne n'est pas possible sur deux niveaux de tension. Par conséquent, les deux premières mesures de chaque niveau de tension ne sont pas affichées lorsque la formation de la valeur moyenne est active.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Lorsque la formation de la valeur moyenne est active, l'évaluation automatique des résultats de mesure n'est pas possible. Par ailleurs, la durée de la contrainte de tension augmente. Il est ainsi généralement recommandé de n'activer cette fonction que lorsque les valeurs mesurées varient fortement. </div>
	<p><u>Visible uniquement avec des droits administrateurs</u> (voir page 65)</p> <p>Ce point de menu permet d'ajuster le niveau de tension (comme multiple de U_0) en fonction des besoins.</p> <p>En pratique une augmentation de la tension de $0,5U_0$ entre deux niveaux s'est révélé judicieux.</p> <p>Par ailleurs les deux niveaux de tension à partir desquels $\Delta\tan\delta$ (voir page 127) est calculé peuvent être modifiés.</p>

Point de menu	Description
 SEC	<p>Visible uniquement avec des droits administrateurs (voir page 65)</p> <p>Ce point de menu permet d'activer et de désactiver une fonction de sécurité, surveillant l'évolution des valeurs $\tan\delta$ pendant une mesure et donnant des informations sur les divergences inquiétantes. La mesure peut être annulée ou poursuivie. Si la mesure est poursuivie, il n'est pas possible de garantir un diagnostic non destructif !</p> <p>La fonction de sécurité a avant pour but d'intercepter la commutation des « arborescences d'eau » (« Water Trees ») dans les « arborescences électriques » (« Electrical Trees ») pour éviter toute décharge disruptive de l'isolement. Cet effet provoqué par un contrôle VLF doit naturellement être évité en cas de diagnostic non destructif dans la mesure du possible.</p> <p>En cas de besoin, les différents seuils de déclenchement de la fonction de sécurité peuvent être ajustés dans la boîte de dialogue. La distinction est ainsi faite entre l'écart par rapport à la valeur moyenne lissée (valeur moyenne des trois dernières mesures) et l'écart par rapport à la valeur moyenne statique (valeur moyenne de toutes les mesures du niveau de tension).</p>

5.10.2.2 Réaliser un test échelonné

Démarrage de la mesure Lorsque tous les paramètres importants pour la mesure ainsi que la/les phase(s) ont été réglés, il est possible de démarrer la mesure via le point de menu . La haute tension doit ensuite être validée à l'aide du bouton « HT ON » et la tension de test doit être réglée.

A partir de la validation, le témoin rouge du bouton « HT OFF » indique une « haute tension sur la sortie HT » !

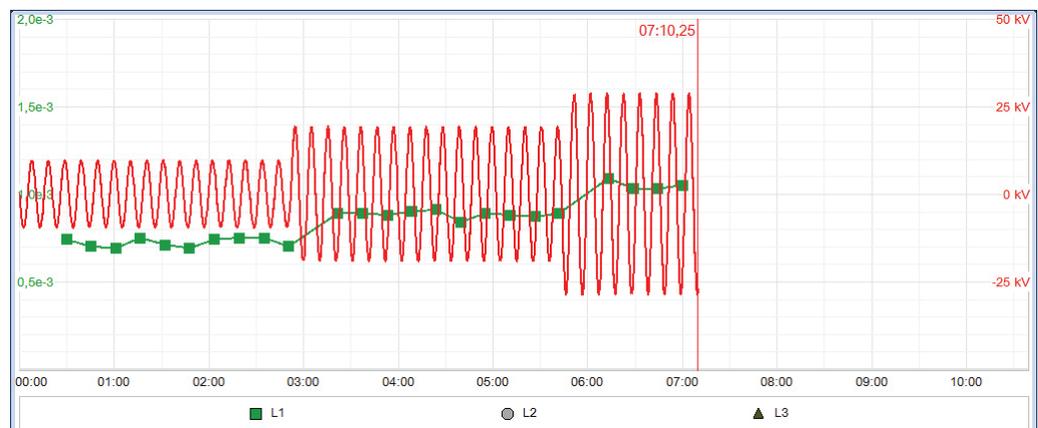
Au début de la mesure, une mesure de la charge est réalisée. Si la caractéristique de charge (capacité et résistance d'isolement) ne permet pas une mesure avec les paramètres de contrôle réglés, cela est indiqué à l'écran par un message système.

Il est proposé, le cas échéant, d'effectuer la mesure avec une fréquence de mesure plus basse. L'utilisateur peut alors interrompre la mesure ou la démarrer avec la fréquence modifiée. Dans ce dernier cas, la mesure risque de ne pas être conforme empêchant ainsi une évaluation automatique des résultats de mesure.

Il est également possible de réduire le nombre de niveaux de tension, et donc automatiquement, la tension de test maximale nécessaire. Le nombre de 3 niveaux de tension nécessaire pour des résultats de mesure probants doit cependant être respecté dans la mesure du possible.

Déroulement de la mesure Au cours de la mesure, la tension de test passe par les niveaux de tension sélectionnés et reste sur chaque niveau de tension pendant le nombre de valeurs de mesure sélectionné.

Après le démarrage de la mesure, le capteur de mesure a habituellement besoin d'environ 3 périodes pour se régler de façon optimale à la valeur du courant et de la tension. Après la phase de démarrage uniquement les valeurs $\tan\delta$ mesurées sont représentées sous forme de symboles colorés (conformément à la légende sous le diagramme) dans la courbe.

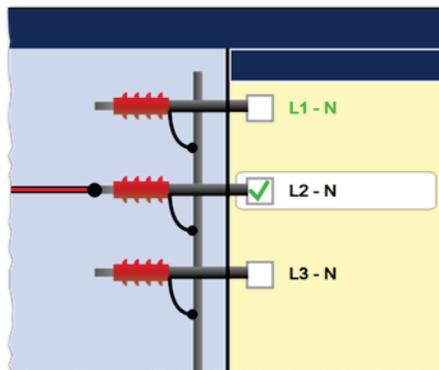


Le point de menu  permet d'afficher à tout moment un tableau avec les 10 dernières valeurs mesurées.

En plus des valeurs de tension et des valeurs $\tan\delta$, certains paramètres et certaines valeurs importants sont représentés en bas de l'écran :

Symbole	Description
	Durée totale estimée du test
	Fréquence de test réelle
	Capacité de charge mesurée La valeur mesurée est soit déterminée une seule fois au début de la mesure (capteur de mesure interne) soit mise à jour en permanence en cours de mesure (accessoire de mesure externe)
	Résistance d'isolement mesurée La valeur mesurée est soit déterminée une seule fois au début de la mesure (capteur de mesure interne) soit mise à jour en permanence en cours de mesure (accessoire de mesure externe)
	Différence des valeurs moyennes $\tan\delta$ entre deux niveaux de tension définis (valeur par défaut : niveau 3–niveau 1)
	Divergence standard des différentes valeurs mesurées jusqu'à présent
	Statut de la fonction de sécurité (voir page 116)

Changement de phase au cours de la mesure Une fois la mesure terminée sur une phase, la sélection des phases s'ouvre automatiquement et l'utilisateur doit choisir la phase suivante (si toutes les phases n'ont pas encore été testées). Les phases déjà contrôlées sont représentées en vert dans la sélection des phases.



Si nécessaire, sélectionner la phase suivante à tester et ajuster le raccordement électrique en conséquence. La source HT est automatiquement désactivée et la sortie HT se décharge.



**AVERTIS-
SEMENT**

Respectez les cinq règles de sécurité

Les cinq règles de sécurité (voir page 9) doivent être respectées lors du changement de phase pour l'établissement et la préservation de l'état sans tension.

Dans le cas des mesures avec compensation de courant de fuite (uniquement disponible avec l'accessoire de mesure externe), veillez à utiliser éventuellement une autre phase pour le transport du courant de fuite lorsque la mesure suivante doit être réalisée sur la phase utilisée jusqu'alors. Dans ce cas, le raccordement électrique au niveau de l'extrémité de câble la plus proche et la plus éloignée doit être rectifié.

Après le changement de phase, la sélection des phases doit être fermée et la haute tension à nouveau autorisée à l'aide du bouton « HT ON ». Le système poursuit automatiquement la mesure au niveau de la phase suivante.

Fin de la mesure Une fois que toutes les phases sélectionnées ont été mesurées avec les niveaux de tension, la mesure prend automatiquement fin et la haute tension est désactivée.

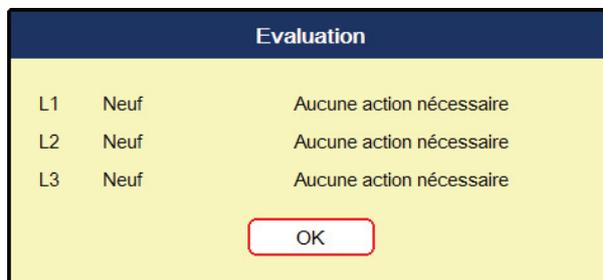
Il est possible de mettre fin à la mesure manuellement et à tout instant à l'aide du bouton « HT OFF » ou via le point de menu **HV Off**. Une mesure interrompue de cette façon peut être reprise si le mode de fonctionnement n'a pas été quitté entre-temps. Le message demandant si la mesure doit être poursuivie ou relancée apparaît directement après l'appel du point de menu .

En cas de poursuite d'une mesure, la mise sous tension progressive de la phase mesurée en dernier est relancée. Cela permet de corriger des interversions de changement de phase sans avoir à recommencer entièrement la mesure depuis le début.

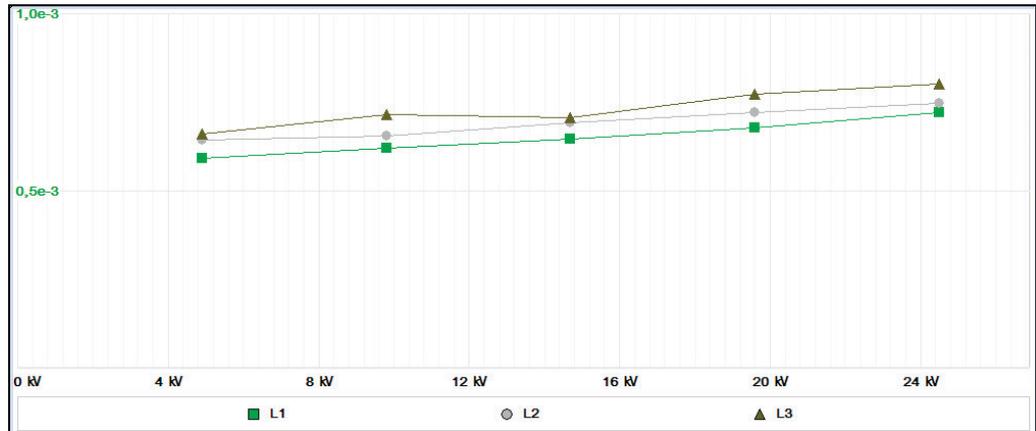
Si une rupture diélectrique se produit dans l'objet testé au cours du test, la mesure est également interrompue.

Dans le cas d'une désactivation automatique et/ou manuelle, la sortie HT est déchargée et reliée à la terre. Les données de mesure enregistrées jusqu'à la coupure sont stockées dans la base de données « History » (voir page 49).

Lorsque toutes les conditions nécessaires à une évaluation automatique des résultats de mesure (voir page 124) sont remplies, cela apparaît directement après la mesure :



Désormais la zone du diagramme affiche les tendances de la mesure Tan Delta aux différents niveaux de tension et sur toutes les phases sélectionnées. Les valeurs représentent la valeur moyenne des valeurs $\tan\delta$ mesurées pour le niveau de tension correspondant. La figure suivante illustre à titre d'exemple un affichage des tendances sur 5 niveaux de tension pour les trois phases :



Via le point de menu $\frac{STD}{TRD}$, il est possible de revenir à tout instant aux diagrammes standard depuis l'affichage des tendances.

5.10.2.3 Analyse automatique des résultats de mesure

Conditions Une analyse automatique des résultats de mesure est uniquement réalisée si les conditions suivantes sont remplies :

- Une norme a été sélectionnée pour l'évaluation des résultats de mesure.
- La norme sélectionnée comprend des critères d'évaluation pour le type d'isolement du câble raccordé.
- La mesure se déroule sur au moins trois niveaux de tension.
- La mesure a été réalisée pour une fréquence de tension de mesure de 0,1 Hz.

Affichage de l'analyse Lorsque le logiciel a pu procéder à une analyse automatique, celle-ci est affichée avec les recommandations d'utilisation juste après la mesure.

Grâce aux points de menu suivants regroupés dans le sous-menu , les critères d'analyse peuvent encore être ajustés après la mesure et l'analyse à nouveau affichée :

Symbole	Description
	Norme selon laquelle les résultats de mesure doivent être évalués. Aucune analyse automatique n'a lieu avec le réglage Manuel .
	Type d'isolement du câble raccordé. Aucune analyse automatique n'est possible avec le réglage Mixe .
	Point de menu permettant d'afficher l'analyse automatique et les recommandations d'utilisation. Si aucune analyse automatique ne peut être effectuée, les conditions préalables non remplies sont indiquées.

Lorsque la mesure a été effectuée avec une fréquence variable ou avec un nombre insuffisant de niveaux de tension, elle doit être renouvelée ou les résultats de la mesure doivent être évalués manuellement (voir page 127).



Les critères d'analyse peuvent être ajustés aussi souvent que voulu et le protocole peut être à nouveau imprimé avec l'analyse actualisée.

Si les critères d'une norme ont été ajustés par ex. en raison de nouvelles connaissances (voir paragraphe suivant), les résultats de mesure antérieurs peuvent être à nouveau évalués grâce à la base de données History (voir page 49).

5.10.2.4 Définir ses propres critères d'analyse

Introduction Avec IEEE 400.2 (2Uo) et IEEE 400.2 (1.5Uo), les deux normes principales d'analyse des résultats des mesures sont déjà intégrées au logiciel.

Par ailleurs, le logiciel offre un assistant pour spécifier ses propres critères d'analyse et les résumer en une norme propre à l'entreprise.

La création, la modification et la suppression des normes propres sont uniquement possibles avec des droits administrateurs (voir page 65).

Créer sa propre norme Procéder de la manière suivante pour créer sa propre norme :

Étape	Action
1	Dans le sous-menu  , sélectionnez le point de menu  .
2	Sélectionnez le point de menu Créer une norme .
3	Entrez un nom évocateur pour la nouvelle norme, puis sélectionnez le bouton Suivant .
4	Sélectionnez tous les types d'isolement pour lesquels vous souhaitez enregistrer des critères d'analyse dans cette norme.
5	Sélectionnez tous les critères d'analyse (voir page 127) qui doivent être pris en compte pour l'analyse de l'état et sélectionnez ensuite le bouton Suivant .
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  Sélectionnez les critères d'analyse avec discernement. Dès que l'un des critères dépasse la valeur limite spécifiée, l'état de l'isolement du câble est jugé moins bon. Une évaluation à l'aide de plusieurs critères peut donc être plus fortement influencée par des précisions de mesure. </div>
6	Pour chaque combinaison de type d'isolement et de critère d'analyse, entrez la valeur limite inférieure et supérieure de la description de l'état vétuste puis sélectionnez le bouton Suivant .
7	Enregistrez la nouvelle norme après saisie de toutes les valeurs limites via le point de menu Terminer . La nouvelle norme peut être sélectionnée dès maintenant pour chaque mesure en tant que base d'évaluation via le point de menu  .

Éditer sa propre norme Procédez de la manière suivante pour éditer sa propre norme :

Étape	Action
1	Dans le sous-menu  , sélectionnez le point de menu  .
2	Sélectionnez la norme que vous souhaitez éditer.
3	Sélectionnez le bouton Modifier la norme .
4	Suivez les étapes 3–7 de la procédure de création d'une nouvelle norme (voir plus haut).

Supprimer sa propre norme Procédez de la manière suivante pour éditer sa propre norme :

Étape	Action
1	Dans le sous-menu  sélectionnez le point de menu  .
2	Sélectionnez la norme que vous souhaitez supprimer.
3	Sélectionnez le bouton Supprimer la norme .
4	Confirmez en cliquant sur Oui .

5.10.2.5 Analyse manuelle des résultats de mesure

Introduction L'analyse automatique des résultats de mesure par le logiciel doit être considérée comme une aide mais, en aucun cas, être prise comme seul critère de décision.

Les critères tels que des résultats de mesure divergents dans un système de câbles, l'influence des courants de fuite ainsi que d'autres paramètres d'influence ne peuvent qu'être évalués de manière limitée par un logiciel. Il est donc d'autant plus important que le technicien de mesure considère les analyses d'un point de vue critique et effectue le cas échéant ses propres analyses afin d'éviter les mauvaises décisions.

Critères d'évaluation Le point de menu  permet, au terme d'une mesure, d'ouvrir une vue d'ensemble des critères d'analyse déduits des valeurs $\tan\delta$ individuelles :

Critère	Description
$\tan\delta$ pour xU_0	<p>La valeur moyenne des valeurs $\tan\delta$ mesurées est indiquée séparément pour chaque niveau de tension.</p> <p>Une analyse d'état ne doit cependant pas être réalisée uniquement sur la base de ces valeurs absolues, car ces dernières peuvent être influencées par les facteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de boîtes de jonction sur le segment de câble • Type des boîtes de jonction • Température du câble • Humidité de l'air • Courants de fuite sur la terminaison <p>Cependant, la valeur moyenne peut également fournir des informations importantes. Ainsi, par exemple, il est possible, dans les mêmes conditions, de comparer les valeurs pour les trois phases d'un système de câbles. En règle générale, les trois phases d'un segment de câble sont soumises aux mêmes conditions. Elles ont le même nombre de jonctions et subissent les mêmes influences environnementales. Des mesures rapprochées dans le temps peuvent garantir une température de câble pratiquement identique.</p> <p>Par conséquent, les valeurs moyennes des trois phases doivent également être pratiquement identiques. Des divergences importantes vers le haut indiquent un mauvais état de la phase concernée. Dans ce cas, d'autres examens doivent être réalisés (mesure DP par exemple).</p>
σ	<p>La divergence standard σ est indiquée séparément pour chaque niveau de tension et constitue un indice de dispersion des valeurs individuelles $\tan\delta$ autour de la valeur moyenne du niveau concerné.</p>
$1,5U_0-0,5U_0$ ($\Delta\tan\delta$)	<p>Le principal critère pour une analyse de l'état probante de l'isolement est la valeur $\Delta\tan\delta$, qui reflète la dépendance de $\tan\delta$ vis-à-vis de la tension.</p> <p>La valeur $\Delta\tan\delta$ correspond à la différence entre les valeurs moyennes $\tan\delta$ des niveaux de tension $0,5U_0$ et $1,5U_0$.</p> $\Delta\tan\delta = \tan\delta_{1,5 \cdot U_0} - \tan\delta_{0,5 \cdot U_0}$ <p>La valeur $\Delta\tan\delta$ peut uniquement être indiquée pour des mesures sur au moins trois niveaux de tension.</p>

Évaluation des câbles à base de PE Sur les câbles de type PE (câbles VPE par exemple), un isolement en bon état est reconnaissable à une valeur $\Delta \tan \delta$ basse, ce qui correspond à une valeur $\tan \delta$ pratiquement constante lorsque les tensions de mesure augmentent. Dans le cas d'un isolement vieillissant, la valeur $\tan \delta$ augmente légèrement lorsque la tension augmente. Dans le cas d'un isolement vieillissant critique, la valeur $\tan \delta$ augmente nettement lorsque la tension augmente.

A l'aide du tableau ci-dessous correspondant (avec les restrictions représentées sur la page avant), il est également possible de déduire une analyse de l'état à partir des valeurs $\tan \delta$ absolues mesurées sur un câble à base de PE.

Différentes mesures sont recommandées selon IEEE 400.2 - 2013 pour les câbles VPE, en fonction de l'état :

Valeur moyenne pour $2U_0$ [10-3]		σ pour U_0 [10-3]		$\Delta \tan \delta$ ($2U_0-U_0$) [10-3]	Évaluation d'état
<1,2	et	<0,1	et	<0,6	Aucune action nécessaire
1,2 à 2	ou	0,1 à 0,5	ou	0,6 à 1	Contrôles supplémentaires conseillés
>2	ou	>0,5	ou	>1	Action nécessaire

Évaluation des câbles à isolation papier Le rôle du facteur de perte dans l'analyse de l'état de câbles à isolation papier n'a pas fait l'objet jusqu'ici de recherches approfondies. Les résultats de mesure obtenus ne permettent d'établir une analyse qualitative précise que de manière très limitée par rapport aux câbles à base de PE. Par principe, le facteur de perte diélectrique d'un câble à isolement papier est toujours nettement plus élevé que celui d'un câble à base de PE. Même sur un câble à base de PE vulnérable, les valeurs absolues $\tan \delta$ mesurées sont inférieures à celles que l'on obtient avec un câble intact à isolement papier.

Il est toutefois possible de faire une analyse grossière de l'état de l'isolation papier à l'aide des valeurs limites suivantes (provenant de IEEE 400.2 -2013) :

Valeur moyenne pour $2U_0$ [10-3]		σ pour U_0 [10-3]		$\Delta \tan \delta$ ($2U_0-U_0$) [10-3]	Évaluation d'état
<50	et	<-0,5	et	-20 à 20	Aucune action nécessaire
50 à 100	ou	0,5 à 1	ou	-20 à -50 ou 20 à 50	Contrôles supplémentaires conseillés
>100	ou	>1	ou	<-50 ou >50	Action nécessaire

Évaluation des câbles EPR Par nature, les câbles EPR présentent un facteur de perte diélectrique plus élevé que les câbles de type PE. Celui-ci reste cependant inférieur à celui rencontré sur les câbles à isolation papier.

Les valeurs limites indiquées dans le tableau suivant doivent uniquement être considérées comme des valeurs indicatives :

Valeur moyenne pour U_0 [10-3]		σ pour U_0 [10-3]		$\Delta \tan \delta$ ($1,5U_0-0,5U_0$) [10-3]	Évaluation d'état
<35	et	<0,1	et	<5	Aucune action nécessaire
35 à 120	ou	0,1 à 1,3	ou	5 à 100	Contrôles supplémentaires conseillés
>120	ou	>1,3	ou	>100	Action nécessaire

Vous trouverez une analyse détaillée en fonction des différentes compositions de matériaux des isolations EPR dans la norme IEEE 400.2 - 2013.

5.10.2.6 Traitement des données de mesure

Impression du protocole Le protocole avec les données de mesure peut être imprimé directement après la mesure et la sélection des critères d'analyse via le point de menu  (ou enregistré dans un fichier PDF).

Le point de menu  dans le sous-menu  offre également la possibilité d'ajuster l'étendue du protocole. Tandis que, dans le protocole standard, seul le diagramme des tendances est intégré, le protocole détaillé contient un diagramme complet des valeurs de mesure et de tension pour chacune des phases mesurées.

Exportation des données de mesure Le point de menu  dans le sous-menu  permet d'exporter les valeurs de mesure de la dernière mesure effectuée au format CSV (Comma Separated Values). Ces données peuvent être affichées ultérieurement sur l'ordinateur compatible avec chaque application CSV (Excel par exemple).

Le tableau comprend principalement les informations telles qu'elles sont également représentées dans le tableau des valeurs de mesure. Parallèlement, la divergence standard et la valeur moyenne sont affichées pour chaque niveau de tension.

Le fichier est exporté dans le répertoire *TanDelta* de la clé USB connectée.

5.11 Diagnostic de décharge partielle (option)

L'accessoire de test peut également être utilisé pour le diagnostic des décharges partielles. Pour cela le véhicule de mesure doit disposer d'un système de diagnostic des décharges partielles approprié.

Pour pouvoir effectuer un diagnostic des décharges partielles, le point de menu  doit être ouvert soit directement depuis le menu principal soit depuis le sous-menu . Les autres manipulations doivent être effectuées via le logiciel « PD Detector ».



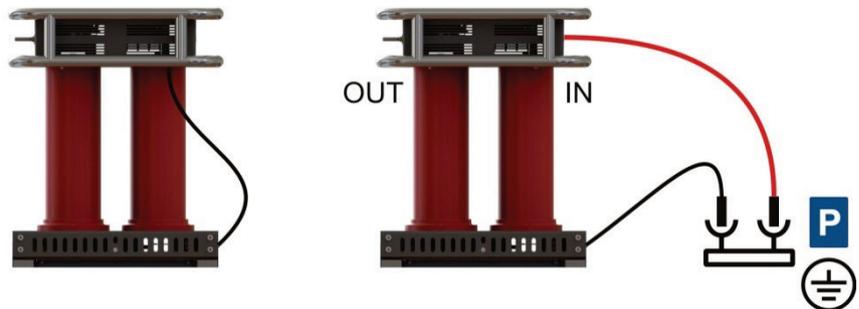
Pour plus de détails sur l'utilisation du logiciel « PD Detector », consulter le manuel d'utilisation du système de mesure des décharges partielles.



AVERTISSEMENT

Risque d'électrocution

Dès qu'une mesure de décharge partielle est terminée, l'unité de couplage de DP doit être mise en court-circuit à l'aide d'un fil de court-circuit ou, le cas échéant, des connecteurs de terre disponibles, afin d'éviter le chargement du condensateur !



Toutefois le court-circuit doit être annulé avant le début de la prochaine mesure.

6 Travaux de clôture

Créer un rapport Une fois les mesures terminées, un rapport peut, si nécessaire, être établi à partir de la dernière mesure à l'aide du logiciel de protocole MeggerBook Cable (voir page 69).

Lorsque le câble raccordé est déjà sélectionné dans MeggerBook Cable avant le début des mesures, toutes les mesures effectuées sont automatiquement affectées à ce câble, de sorte que le rapport peut être établi presque automatiquement en quelques étapes. L'affectation entre les mesures et les câbles se fait également ultérieurement sans le moindre soucis.

Alternativement, les mesures peuvent être exportées de la base de données locale de MeggerBook Cable, et le rapport peut être créé avec la version PC de MeggerBook Cable depuis le bureau.



Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel de protocole MeggerBook Cable, consultez les pages d'aide contenues dans le logiciel.

Désactiver le véhicule de mesure et le découpler de l'objet à tester Une fois la mesure d'un système de câbles terminée et la haute tension désactivée (voir page 38), le véhicule laboratoire peut être éteint en appuyant sur l'interrupteur principal du module secteur.

Pour le démontage, il suffit de procéder dans l'ordre inverse à celui du raccordement (voir page 23). Les consignes de sécurité ci-après doivent être impérativement respectées.



**AVERTIS-
SEMENT**

- Respectez les cinq règles de sécurité (voir page 9).
- Même si les pièces de l'installation mises sous tension ont été arrêtées et déchargées correctement grâce au dispositif de décharge, ne les touchez pas avant d'avoir vérifié qu'elles ont bien été déchargées à l'aide d'une baguette de décharge, mises à la terre et court-circuitées.
- Annulez la mise à la terre et le court-circuit uniquement lorsque l'objet testé doit être remis en service.

7 Entretien, maintenance et antiparasitage

7.1 Comportement en cas de perturbations du fonctionnement normal de l'appareil

Contrôler les fusibles En cas de dysfonctionnement, contrôlez tout d'abord l'état des disjoncteurs et des fusibles. Ces derniers sont installés sous le bureau et attribués de la manière suivante :



Fusible	Valeur	Fonction
F0		Disjoncteur différentiel pour les circuits F3, F5, F9
F1	K16A	Fusible principal secteur
F2	K16A	Fusible principal générateur
F3	C10	Climatiseur
F4	K16A	Fusible SNT et options
F5	10A	Prises de courant
F6	4A	Disjoncteur secteur A9/24 V
F7	1A	PCB surveillance de terre
F8	4A	Réserve
F9	2A	Chargeur
F10	2A	Éclairage du poste de travail (en option)
F11	4A	Sortie A9 : 24 V stabilisée moniteur / PC
F12	4A	Sortie A9 : 24 V stabilisée, électronique
F13	4A	Sortie A9 : 24 V stabilisée, moteurs

Certains circuits électriques importants alimentés à 12 ou 24 V (par ex. éclairage intérieur du véhicule, moteur des tourets de câble) sont protégés par les fusibles du véhicule.

 ATTENTION	<p>En cas de déclenchement répété d'un disjoncteur de puissance ou d'un fusible, le circuit électrique concerné doit présenter un problème permanent ! Afin d'éviter tout dégât, il est interdit de remettre le véhicule laboratoire en marche.</p>
---	---

Comportement en cas de perturbations prolongées En présence de dommages, d'irrégularités ou de perturbations qui ne peuvent pas être résolus à l'aide des indications contenues dans le présent manuel d'utilisation, il convient de suivre les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Éteignez le véhicule de mesure.
2	Insérez une clé USB dans le port USB de l'IPC.
3	Allumez le système. Résultat : Pendant le démarrage du système, le fichier journal du système est exporté vers le dossier <i>SystemLog</i> de la clé USB.
4	Mettez le véhicule de mesure hors service et appliquez le marquage approprié.
5	Informez un service technique agréé par Megger de la panne et mettez le fichier journal à la disposition des collaborateurs du service en question.

7.2 Opérations de contrôle et d'entretien à effectuer soi-même

Pour reconnaître à temps d'éventuels défauts et conserver le système en bon état, vous devez impérativement effectuer les travaux suivants aux intervalles indiqués et selon l'utilisation faite :

- Élimination de la poussière et de la saleté
- Contrôle du fonctionnement des interrupteurs de porte et des arrêts d'urgence
- Déroulement des câbles et contrôle des ruptures et dégâts
- Contrôle de la fixation des lignes de raccordement et des groupes sur la palette haute tension



Pour plus d'informations sur la maintenance et l'entretien des appareils périphériques, veuillez consulter les sections correspondantes dans les manuels d'utilisation. Cela concerne tout particulièrement les appareils fonctionnant avec batterie.



Si, au cours du contrôle, vous constatez des défauts, veuillez en informer le service technique autorisé par Megger.

7.3 Maintenance à effectuer par le service technique

Un système de mesure aussi complexe sur le plan technique que le Centrix City nécessite un entretien régulier pour conserver sa capacité de fonctionnement. Pour cette raison, il est **absolument nécessaire** de procéder à une maintenance dans les cas suivants :

- Une fois par an (contrôle des composants HT, des dispositifs de sécurité, du gaz isolant et des différents appareils / accessoires)
- En cas de dysfonctionnement

Dans ce cas, veuillez contacter le plus rapidement possible le service technique responsable afin de convenir d'une date pour la maintenance.



Si les exigences de maintenance décrites au préalable ne sont pas satisfaites, le fabricant est déchargé de toute responsabilité en cas de dommages manifestement dus à une maintenance inadéquate !

7.4 Remplacement de la carte SIM et antiparasitage sur le routeur 4G / GPS (option)

Introduction Dans la plupart des cas, le routeur 4G / GPS en option est installé de sorte à être bien accessible à l'arrière de l'IPC, au niveau des cloisons latérales ou de séparation du compartiments HT. À l'exception de la configuration logiciel du routeur (voir page 56) et du remplacement de la carte SIM, aucune modification ne doit être effectuée sur le routeur et son câblage.

Mise en place / remplacement de la carte SIM Pour établir une connexion de données mobile, il doit être installé au moins une carte SIM dans le routeur. Il y a aussi un deuxième slot disponible pour y insérer une seconde carte SIM. La carte SIM doit présenter les recommandations suivantes :

- Format : Mini SIM
- Permettre une connexion de données via GPRS, EDGE ou 4G (une carte de données est suffisant)
- S'assurer d'une bonne couverture réseau par le fournisseur réseau.



Il est recommandé de conclure des contrats avec un coût plafond fixe, afin de toujours garder le contrôle sur les frais, même en cas de forte consommation de données !

Pour remplacer une carte SIM ou bien insérer une carte SIM pour la première fois, procéder comme suit :



Une fois la carte SIM installée dans le sens indiqué par la flèche, la fente doit à nouveau être insérée dans le compartiment jusqu'à ce qu'elle s'enclenche de manière audible. Une fois la nouvelle carte SIM en place, son code PIN doit être saisi et la configuration du point d'accès (APN) doit être ajustée (voir page 56).

S'il y a une carte SIM dans les 2 slots **SIM1** et **SIM2**, la connexion des données de la carte SIM dans **SIM1** sera utilisée jusqu'à ce qu'une des conditions suivantes apparaissent :

- Le volume de données de la carte SIM dans le slot **SIM1** est épuisé.
- Une connexion de données via le réseau du fournisseur d'accès de la carte SIM dans **SIM1** ne peut pas être établie.

Contrôler les LED de statut En cas de problèmes de connexion lors du fonctionnement avec le véhicule laboratoire et selon les circonstances environnementales, des LED sur le routeur permettent de connaître l'origine du dysfonctionnement. Les états suivants sont signalisés :

LED	Statuts	Description
PWR	Off	Pas de tension secteur disponible
	On	Tension secteur disponible
	Off	Aucun signal GSM
	Clignotement de rouge à vert alternativement	Aucune carte SIM trouvée ou il y a un problème avec les cartes SIM. Cela est peut-être dû au point d'accès (APN) ou au code PIN de la carte SIM qui n'a pas encore été configuré ou pas été configuré correctement (voir page 56).
	Allumé en continu ou clignotement d'une même couleur.	Connecté : Avec un trafic de données important, la LED clignote très rapidement.
		Force du signal

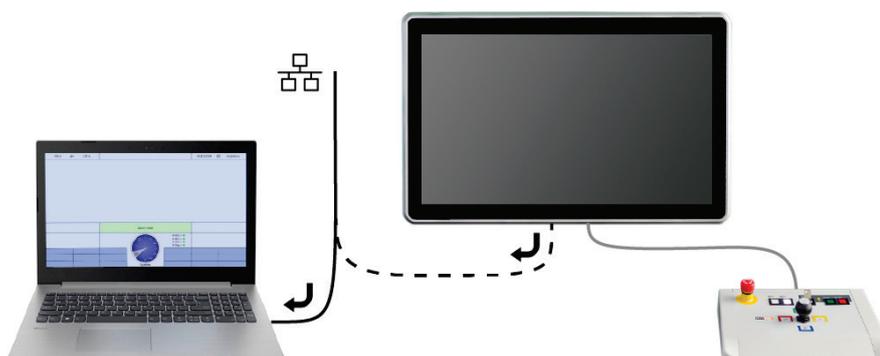
8 Annexe 1 : Contrôle via un PC portable

Général Si le PC industriel est défectueux ou s'il y a peu de place dans le camion laboratoire pour son utilisation, le système de mesure peut très bien être contrôlé par un PC portable utilisant Windows.

Si le PC portable adapté aux configurations spécifiques du système n'a pas été fourni à la commande du camion laboratoire, il pourra être commandé séparément pendant toute la durée de vie du système.

Connexion au PC portable Si le camion laboratoire est contrôlé exclusivement par le PC portable qui a été fourni à la livraison, toutes les connexions du PC portable auront été réalisées pour ce système.

Si le PC portable doit seulement être utilisé sporadiquement à des fins de contrôle (ex : si le PC industriel est défectueux), le réseau de câble en bas du PC industriel devra être déconnecté puis reconnecté au PC portable au port correspondant.



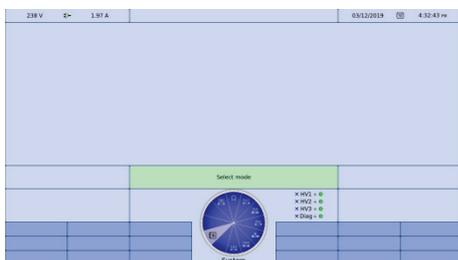
Dans le cas d'un système dont la configuration intègre la technologie des mesures de diagnostic des décharges partielles, la licence (Dongle) relative au logiciel d'application des décharges partielles, pourra être transférée du PC Industriel et insérée dans le PC portable via le port USB.

Exploitation

	<p>ATTENTION !</p> <p>Risque d'électrocution !</p> <p>En exploitant le camion laboratoire avec un notebook, les informations suivantes doivent être observées afin d'éviter les surtensions dangereuses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un PC portable qui sera utilisé pour le contrôle du système ne devra jamais être utilisé à l'extérieur du camion laboratoire ! • L'alimentation du PC portable devra toujours être connectée à une prise secteur se trouvant à l'intérieur du camion laboratoire ! • Les appareils périphériques qui sont localisés à l'extérieur du camion laboratoire ne devront pas être connectés au PC portable via des câbles !
---	--

L'exploitation du logiciel est lancée sur le PC portable via le symbole . Les 2 applications suivantes démarreront simultanément en parallèle :

Exploitation du logiciel Centrix pour les tests et la localisation des défauts sur câble



Logiciel du détecteur de DP pour le diagnostic des décharges partielles

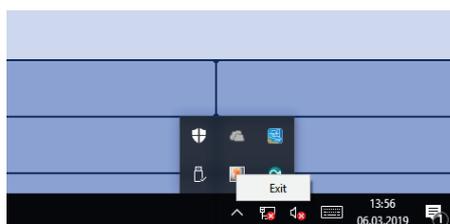


En fonction de la mesure en cours, il est possible de commuter entre les 2 applications ouvertes en utilisant la combinaison des touches ALT + TAB. Les 2 applications sont contrôlées en utilisant la souris ou le clavier (voir page 43).

En comparant les exploitations via le PC Industriel installé, des restrictions et configurations peuvent survenir quand l'exploitation se fait sous contrôle du PC portable :

- Il n'est pas possible de configurer le router Internet (si présent) via le PC portable. Par conséquent, il n'est pas possible de contrôler à distance le système via les applications.
- Les fichiers Export du système ne sont pas transférables directement vers une clef USB connectée mais plutôt vers le répertoire utilisateur de Windows. Quand vous importez un fichier, son emplacement de stockage pourra être librement sélectionnée via Explorer.

Avant que le logiciel soit arrêté, la fonction redémarrage doit être désactivée, autrement, le logiciel démarrera automatiquement après l'arrêt. Pour désactiver le redémarrage automatique du logiciel, cliquez Droit sur le symbole  dans la barre des tâches puis cliquer Gauche pour **Sortir**.



Ensuite le logiciel pourra être retiré comme standard en pressant sur les touche ALT + F4.

Résolution des problèmes Si un problème apparaît, il peut être diagnostiqué et corrigé en utilisant le tableau ci-dessous

Problèmes	Causes possibles & remèdes
Le message " Echec du démarrage de l'unité HT " apparaît après le démarrage du logiciel.	La communication avec le système est interrompue. <ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez la connexion Ethernet vers le système. • Vérifiez la configuration de l'interface réseau (adresse IP: 192.168.150.1/ masque de sous-réseau: 255.255.0.0)
Message concernant l'absence de licence du logiciel du détecteur de DP qui apparaît lors du démarrage du logiciel.	Vérifiez que le Dongle (licence) est inséré dans le notebook.
Le logiciel ne démarre pas.	Vérifiez si une tâche de l'application est déjà en cours d'exécution ; seulement une seule tâche peut être lancée à la fois.

