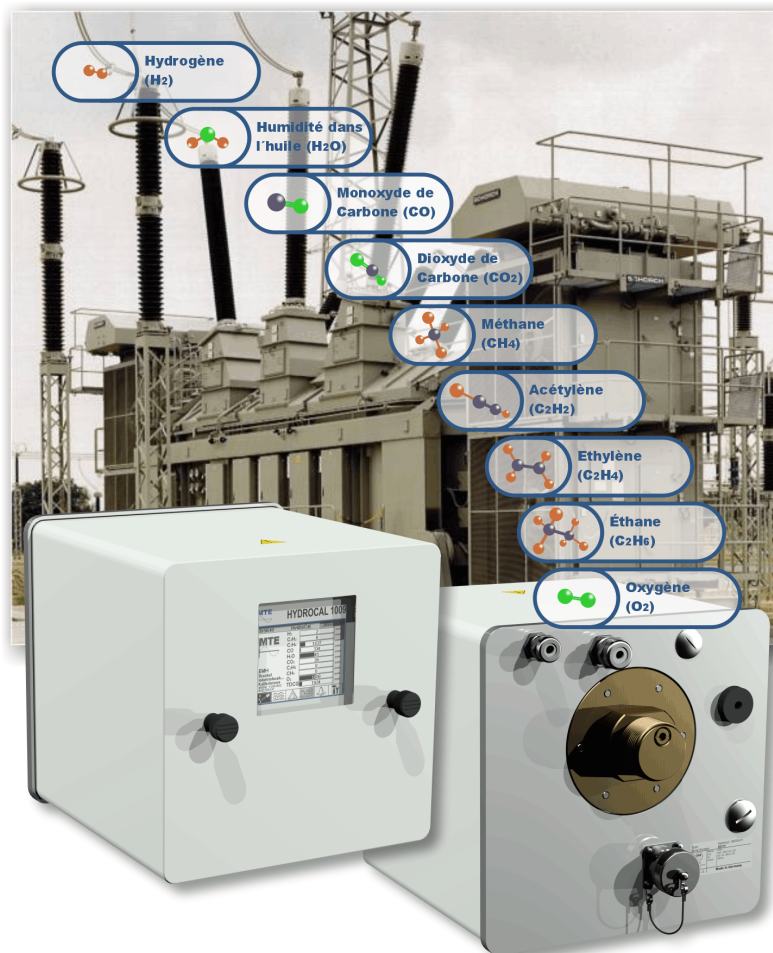


## HYDROCAL 1009

Système d'analyse multi gaz dans l'huile avec fonctions de surveillance pour transformateur



L'HYDROCAL 1009 est un système d'analyse multi gaz installé de façon permanente avec fonctions de surveillance pour transformateur. Il mesure individuellement l'humidité dans l'huile ( $H_2O$ ) et des gaz dissous les plus importants dans l'huile des transformateurs Hydrogène ( $H_2$ ), Monoxyde de Carbone ( $CO$ ), Dioxyde de Carbone ( $CO_2$ ), Méthane ( $CH_4$ ), Acétylène ( $C_2H_2$ ), Éthylène ( $C_2H_4$ ), Éthane ( $C_2H_6$ ) et Oxygène ( $O_2$ ).

Du fait que l'Hydrogène ( $H_2$ ) est impliqué dans presque tous les défauts du système d'isolation des transformateurs de puissance et que le Monoxyde de Carbone ( $CO$ ) est signe d'une implication de l'isolation cellulosique ou papier. La présence ou l'augmentation de l'Acétylène ( $C_2H_2$ ) et de l'Éthylène ( $C_2H_4$ ) classifie d'autant plus la nature du type de faute : surchauffe, décharge partiel ou arc électrique de haute intensité. L'oxygène ( $O_2$ ) peut être un signe de vieillissement excessif ou le signe encore de fuites avec l'étanchéité des transformateurs hermétiques.

L'appareil peut servir également de système monitoring compact pour transformateur par l'intégration / la connexion d'autres sondes présentes sur le transformateur par l'intermédiaire de ses entrées analogiques optionnelles:

- 4 entrées analogiques 0/4 ... 20 mADC
- 6 entrées analogiques 0/4 ... 20 mAAC +20% ou 0 ... 80 VAC +20% (configurable par cavalier)

### Avantages principaux

- Mesure de l'Hydrogène ( $H_2$ ), du Monoxyde de Carbone ( $CO$ ), du Dioxyde de Carbone ( $CO_2$ ), du Méthane ( $CH_4$ ), de l'Acétylène ( $C_2H_2$ ), de l'Éthylène ( $C_2H_4$ ) de l'Éthane ( $C_2H_6$ ) et de l'Oxygène ( $O_2$ )
- Mesure de l'humidité dans l'huile ( $H_2O$ )
- Facile de montage sur vanne transformateur (G 1 1/2" DIN ISO 228-1 ou 1 1/2" NPT ANSI B 1.20.1)
- Installation sur le transformateur opérationnel sans besoins de mise hors service
- Logiciel de pointe (sur l'appareil et via PC)
- Système exempt de maintenance
- Communication via interfaces ETHERNET 10/100 Mbit/s (filaire / RJ45 ou fibre-optique / SC duplex) et RS 485 pour le support MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII, MODBUS<sup>®</sup> TCP, DNP3 et du protocole de communication propriétaire et prêt à être ouvert / préparé pour les protocoles de communication des sous stations CEI 61850
- Modem DNP3 pile logicielle optionnel pour les connexions SCADA
- Modem CEI 61850 pile logicielle optionnel pour les connexions SCADA
- Sondes pour douille de connexion (Bushing) HT et BT optionnelles pour applications de surveillance HT et BT douille de connexion via interface série

## Fonctions monitoring transformateurs

### Tensions et courants

(via transformateurs de courant et de tension / capteurs)

### Surveillance Température

Température d'huile basse et haute, Température d'ambiante  
(via sonde additionnelle de température)

### Etape de refroidissement / Position du Commutateur

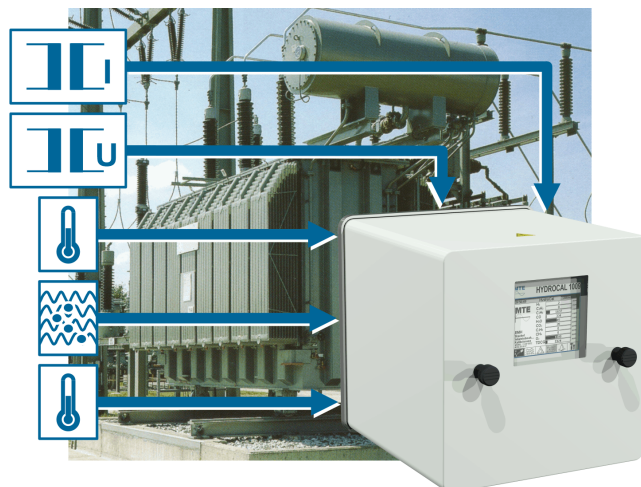
(ex via transformateur de courant)

### Configuration libre

Les entrées analogiques peuvent être librement assignées à n'importe quelle sonde additionnelle

### Autres calculations:

Point chaud (acc. CEI 60076) } développement en  
Perte de vie } commun avec  
Taux de vieillissement } PAUWELS Belgique



## Fonctions de surveillance douille de connexion HT et BT (Option)

L'HYDROCAL BPD est un système modulaire de surveillance en ligne des traversées haute tension. Il prend en charge la mesure de la tension et du déphasage sur la prise d'essai pour en dériver la  $\tan\delta$ /PF et la capacité de la traversée.

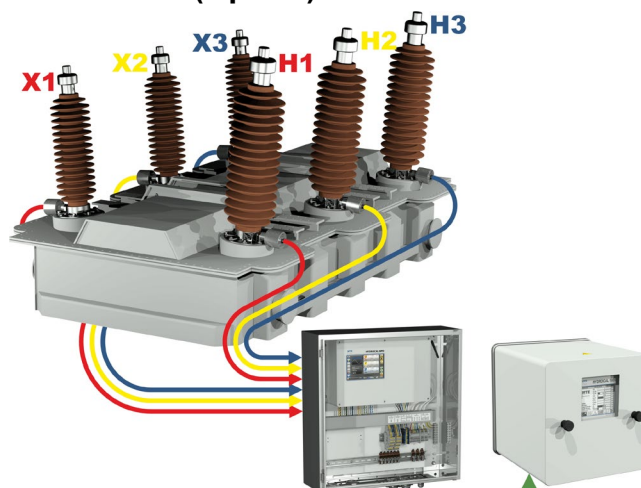
L'HYDROCAL BPD peut être combiné avec d'autres modèles HYDROCAL, de préférence les HYDROCAL genX, afin de mettre en place un système de surveillance complet.

Selon le groupe de travail CICRÉ A2.37, les traversées représentent le deuxième groupe le plus important de défaillances de transformateurs (environ 25%) après les enroulements (43%) et avant les changeurs de prises (23%). Par conséquent, la surveillance des traversées peut aider à réduire ces défaillances. Le L'HYDROCAL BPD combiné à la DGA en ligne fournit une solution globale idéale de surveillance des transformateurs.

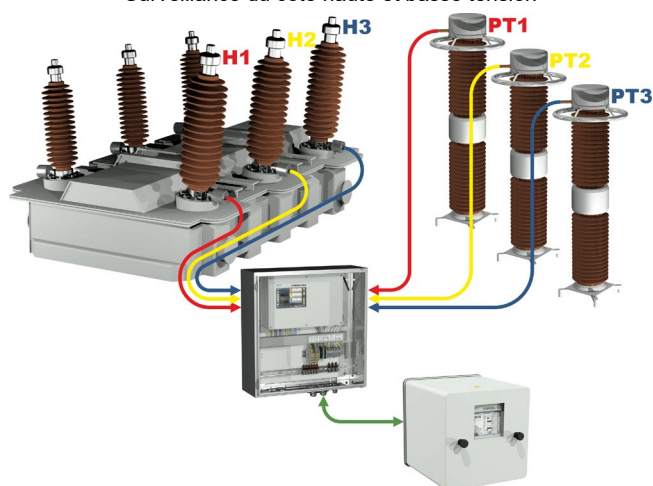
La mesure de la tension et du déphasage sur la prise de test des traversées haute tension permet de comparer la  $\tan\delta$ /PF avec les résultats des tests en usine pour analyser la détérioration des traversées.

### Avantages clés

- Surveillance de la capacité,  $\tan\delta$ /PF et des décharges partielles (selon CEI 60270) jusqu'à six traversées haute tension
- Logiciel avancé (sur l'appareil et via PC) avec fonctionnement intuitif par écran tactile capacitif TFT couleur de 7 pouces, WLAN et Webserver opération à partir de n'importe quel Smart phone, tablette ou ordinateur portable PC
- Interfaces de communication WiFi, USB ou ETHERNET 10/100 Mbit/s
- Mémoire SD des résultats des tests, de l'historique et des données diagnostiques des transformateurs de puissance
- Système sans entretien



Surveillance du côté haute et basse tension



Référence CCVT / CCPT

## Logiciel HYDROCAL menu principal

### 1 Statut d'extraction

- Affiche l'état de fonctionnement de l'unité réel

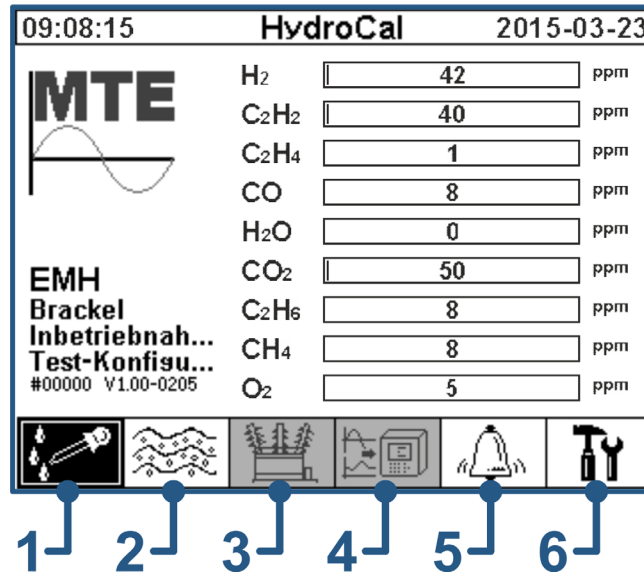
### 2 Présentation Gaz dans l'Huile

- Histogramme
- Graphique tendances
- Tableau de données

### 3 Mesures spécifiques du transformateur

- Graphique tendances
- Tableau de données

(pas encore disponible)



### 4 Sondes de mesure additionnelles

- Graphique tendances
- Tableau de données

(pas encore disponible)

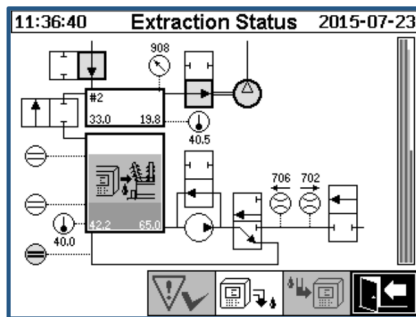
### 5 Présentation alarmes

- Reconnaissance alerte
- Table d'alerte

### 6 Configuration appareil

- Réglage niveau alertes
- Réglage Communication
- Réglage Transformateur
- Réglage Entrées et Sorties

### Statut d'extraction



Montre l'état des étapes du processus actuel ainsi que les informations des fonctions de sécurité.

### Présentation Gaz dans l'Huile

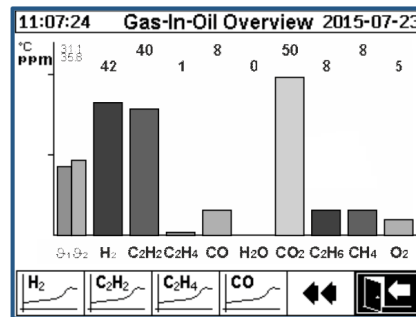


Diagramme individuel pour de l'Hydrogène (H<sub>2</sub>), le Monoxyde de Carbone (CO), le Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>), la Méthane (CH<sub>4</sub>), l'Acétylène (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), l'Éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), l'Éthane (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), l'Humidité dans l'Huile (H<sub>2</sub>O) et les Températures.

### Présentation Alerte

11:14:36 Alert Overview 2015-07-23

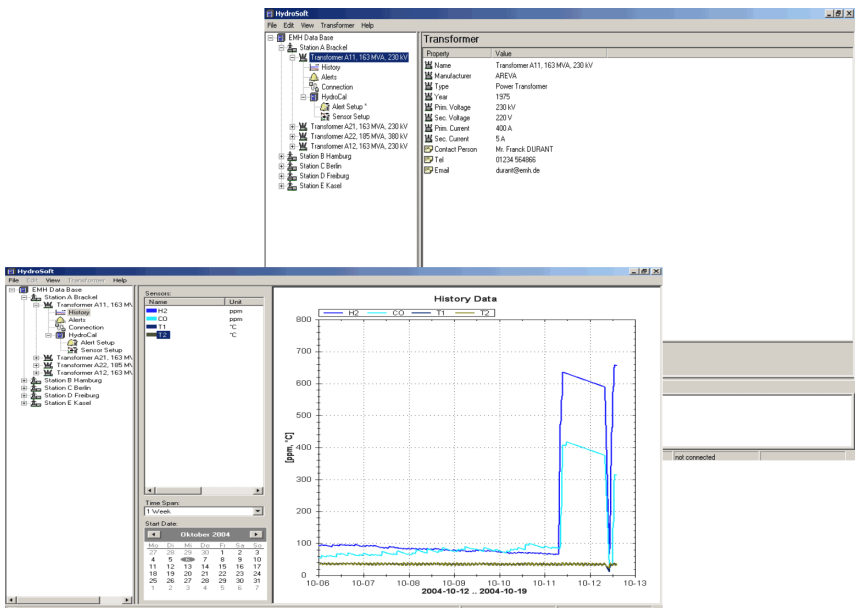
Selection of Alert			
#	Name	Date/Time	Status
1	H <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:09	✓
2	CO-Alert	07-30 11:10	✓
3	CO <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:10	✓
4	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:12	✓
5	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Alert	07-30 11:12	✓
6	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> -Alert	07-30 11:13	✓
7	CH <sub>4</sub> -Alert	07-30 11:13	✓
8	O <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:14	✓
9	H <sub>2</sub> O-Alert	07-30 11:14	✓

Ecran de la liste des alarmes. Détail de chacune des alarmes et configuration individuelle.

## Logiciel PC HydroSoft

### Caractéristiques principales

- Configuration et administration pour chaque unité individuelle HYDROCAL
- Lecture des données et configuration des unités HYDROCAL
- Traitement et présentation des données de lecture (Tendance et tableau)
- Fonctions online (Sondes online, statut d'extraction et processus du flux)
- Fonctions diagnostiques (Triangle Duval et graphique 3D Rogers)
- Traitement ultérieur des données traitées (Excel, CSV, clipboard et impression)
- Stockage des données traitées et configuration de l'unité
- Lecture automatique des données et des alertes via e-mail





# Données Techniques HYDROCAL 1009

## Général

Tensions nominales en option d'alimentation auxiliaire: 120 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> or 230 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> or 120 V -20% +15% DC <sup>1)</sup> or 230 V -20% +15% DC <sup>1)</sup>  
Autres tensions nominales disponibles sur demande!

Consommation: max. 600 VA  
Boîtier: Aluminium  
Dimensions: L 263 x l 274 x P 331 mm  
Poids: environ 15 kg  
Température d'opération: (ambiante) -55°C ... +55°C  
Température d'huile: (en dessous de -10°C l'écran se bloque) -20°C ... +90°C  
Température d'intérieur du transformateur: -20°C ... +65°C  
Température de stockage: (ambiante)  
Pression d'huile: Jusqu'à 800 kpa (pression négative autorisée)  
Connexion à la vanne: G 1½" DIN ISO 228-1 ou 1½" NPT ANSI B 1.20.1

## Sécurité

Classe d'isolation: CEI 61010-1  
Classe de protection: IP-55

## Mesures

Mesure Gaz/Humidité dans l'huile		
Quantité mesurée	Plage de mesure	Précision <sup>2) 3)</sup>
Hydrogène H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Monoxyde de car. CO	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Dioxyde de car. CO <sub>2</sub>	0 ... 20.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Méthane CH <sub>4</sub>	0 ... 5.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Acétylène C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Ethylène C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Éthane C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 15 ppm
Oxygène (O <sub>2</sub> )	0 ... 50.000 ppm	± 10 % ± 1000 ppm
Humides H <sub>2</sub> O (aw)	0 ... 100 %	± 3 %
Humidité dans l'huile minérale	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm
Feuchte in synt. Ester <sup>5)</sup>	0 ... 2.000 ppm	± 3 % of MSC <sup>6)</sup>

<sup>5)</sup>Facultatif <sup>6)</sup>Teneur en humidité saturée

## Principe Opérateur

- Production d'échantillon de gaz miniaturisée basé sur le principe d'expansion (pas de membrane, protégé contre les pressions négatives)
- Brevet système d'échantillonnage (EP 1 950 560 A1)
- Sonde de gaz infrarouge (NIR) pour CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> et C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- Sonde de gaz infrarouge (NIR) pour CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- Sonde de gaz micro-électronique pour la mesure de H<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>
- Sonde d'humidité capacitive thin-film pour la mesure de H<sub>2</sub>O
- Sondes de température (températures d'huile et de gaz)

## Connexions



## Sorties analogiques et digitales

10 x Sorties analogiques DC		Fonctions par défaut (Affectation libre)
Type	Plage	
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Hydrogène H <sub>2</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Acétylène C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Ethylène C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Monoxyde de carbone CO
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Humidité H <sub>2</sub> O
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Éthane C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Oxygène (O <sub>2</sub> )
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Méthane CH <sub>4</sub>
1 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	Programmable libre

10 x Sorties digitales		Pouvoir de coupure Max. (Affectation libre)
Type	Tension de contrôle	
10 x Relais	12 VDC	220 VDC/VAC / 2 A / 60 W

## Entrées analogiques et sorties digitales (Option)

6 x Entrées analogique AC		Précision	Remarques
Type	Plage	De la valeur mesurée	
6 x Courant	0/4 ... 20 mA +20%	≤ 1.0 %	Configurable par cavalier <sup>4)</sup>
6 x Tension	0 ... 80 V +20%		

4 x Entrées analogique DC		Précision	Remarques
Type	Plage	De la valeur mesurée	
4 x Courant DC	0/4 ... 20 mADC	≤ 0.5 %	

5 x Sorties digitales		Pouvoir de coupure Max. (Affectation libre)
Type	Tension de contrôle	
5 x Optocoupler	5 VDC	U <sub>CE</sub> : 24 V nom. / 35 V max. U <sub>EC</sub> : 7 V (max.) I <sub>CE</sub> : 40 mA (max.)

## Communication

- RS 485 (Protocole propriétaire ou MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- ETHERNET 10/100 Mbit/s filaire / RJ 45 ou fibre optique / SC duplex connecteur (Protocole propriétaire ou MODBUS<sup>®</sup> TCP)
- Modem DNP3 pile logicielle (Option)
- Modem CEI 61850 pile logicielle (Option)

## Remarques

- <sup>1)</sup> 120 V ⇒ 120 V -20% = 96 V<sub>min</sub>      120 V +15% = 138 V<sub>max</sub>  
230 V ⇒ 230 V -20% = 184 V<sub>min</sub>      230 V +15% = 264 V<sub>max</sub>
- <sup>2)</sup> En rapport avec une température ambiante de +20°C et une température d'huile de +55°C
- <sup>3)</sup> Précision de l'humidité dans l'huile pour des huiles de type minérales
- <sup>4)</sup> Configuration par défaut du cavalier: Courant