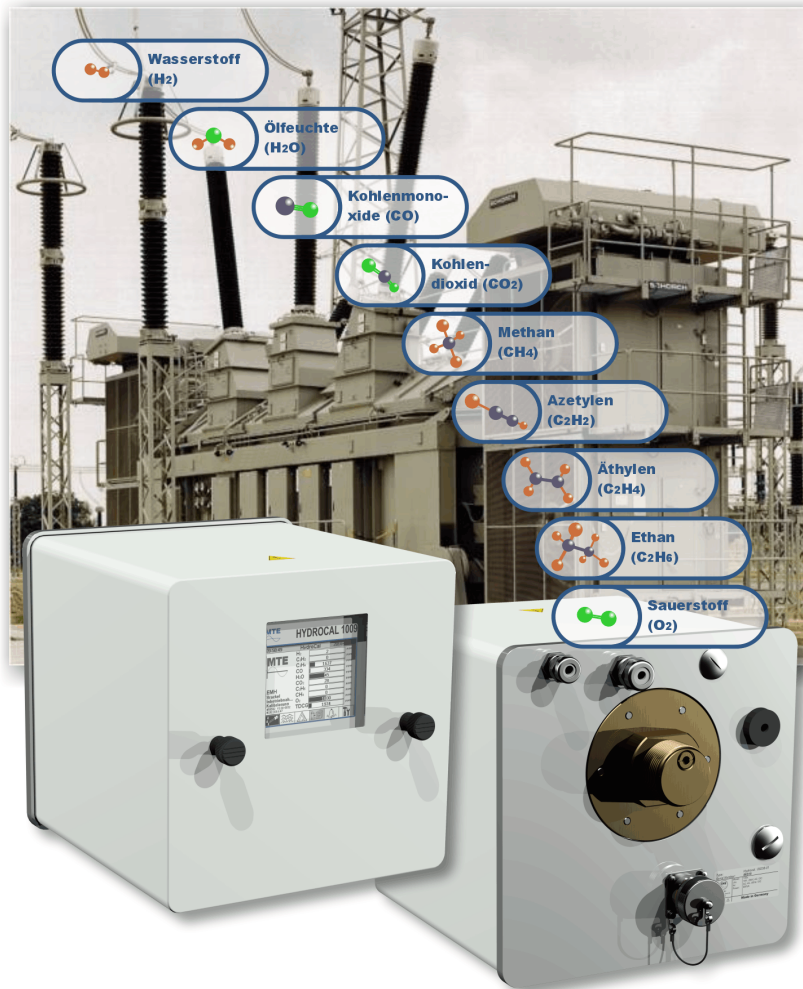


## HYDROCAL 1009

### Multi Gas in Öl Analysensystem mit Transformator Überwachungsfunktionen



Der HYDROCAL 1009 ist ein festinstalliertes Multi Gas in Öl Analysensystem mit Transformator Überwachungsfunktionen. Es misst individuell die Ölfeuchte ( $H_2O$ ) und die im Transformator Öl gelösten Schlüsselgase Wasserstoff ( $H_2$ ), Kohlenmonoxid ( $CO$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Azetylen ( $C_2H_2$ ), Äthylen ( $C_2H_4$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ).

Während Wasserstoff ( $H_2$ ) in praktisch allen Fehlern des Isolationssystems eines Leistungstransformators beteiligt und Kohlenmonoxid ( $CO$ ) ein Zeichen der Beteiligung der Zellulose / Papierisolierung ist, ist das Vorhandensein und die Zunahme von Azetylen ( $C_2H_2$ ) und Äthylen ( $C_2H_4$ ) eine weitere Einstufung der Art des Fehlers wie Überhitzung, Teilentladungen und hochenergetischen Lichtbogen. Sauerstoff ( $O_2$ ) kann ein Zeichen von übermäßiger Alterung oder Leckagen in der Abdichtung der luftdichten Transformatoren sein.

Der HYDROCAL 1009 kann durch die Integration / Anschluss von anderen Sensoren des Transformators über die optionalen analogen Eingänge als kompaktes Transformator Überwachungssystem dienen:

- 4 analoge Eingänge 0/4 ... 20mADC
- 6 analoge Eingänge 0/4 ... 20mAAC +20% oder 0 ... 80 VAC +20% (Konfigurierbar mittels Jumper)

### Vorteile und Besonderheiten

- Individuelle Messung von Wasserstoff ( $H_2$ ), Kohlenmonoxid ( $CO$ ), Kohlendioxid ( $CO_2$ ), Methan ( $CH_4$ ), Azetylen ( $C_2H_2$ ), Äthylen ( $C_2H_4$ ), Ethan ( $C_2H_6$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ )
- Messung der Ölfeuchte ( $H_2O$ )
- Einfache Installation an einem Transformatorventil (G 1 1/2" DIN ISO 228-1 oder 1 1/2" NPT ANSI B 1.20.1)
- Installation am laufenden Transformator, ohne diesen ausser Betrieb setzen zu müssen
- Fortschrittliche Software (am Gerät und via PC)
- Wartungsfreies Messgerät
- Kommunikationsschnittstellen ETHERNET 10/100 Mbit/s (Kupfer / RJ45 oder Lichtwellenleiter / SC Duplex) und RS 485 Schnittstellen um die proprietäre Kommunikation mittels MODBUS<sup>®</sup>RTU/ASCII, MODBUS<sup>®</sup>CP, DNP3 und Protokolle nach IEC 61850 zu unterstützen
- Optionales DNP3 Software Stack Modem für die SCADA-Anbindung
- Optionales IEC 61850 Software Stack Modem für die SCADA-Anbindung
- Anschluss von optionalen Hoch- und Niederspannungsdurchführungssensoren für Hoch- und Niederspannung-Bushing-Überwachung Anwendungen mittels serieller Schnittstelle

## Transformator-Überwachung Funktionen

### Spannungen und Ströme

(über Spannungs- und Stromwandler / Signalumformer)

### Temperatur Überwachung

Untere und obere Öltemperatur, Umgebungstemperatur  
(über zusätzliche Temperatursensoren)

### Kühlstufen / Stufenschalter Position

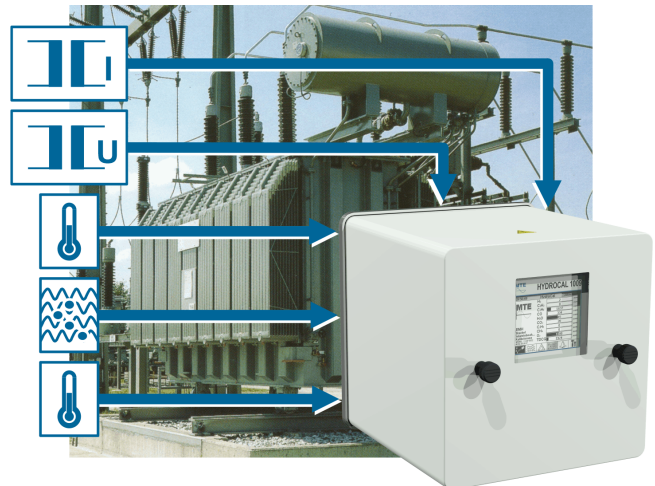
(z.B. mittels Strommessumformer)

### Freie Konfiguration

Analoge Eingänge können jedem zusätzlichen Sensor frei zugewiesen werden

### Weitere Berechnungen:

**Heisspunkt** (gem. IEC 60076) } Gemeinsame  
**Lebensdauerverbrauch** } Entwicklung mit  
**Alterungsrate** } PAUWELS Belgien



## Überwachungsfunktionen für HS und NS Durchführungen (Option)

HYDROCAL BPD ist ein modulares Online-Überwachungssystem für Hochspannungsdurchführungen. Es unterstützt die Messung von Spannung und Phasenwinkel am Messabgriff zur Ableitung von  $\tan\delta$ /PF, der Durchführungskapazität

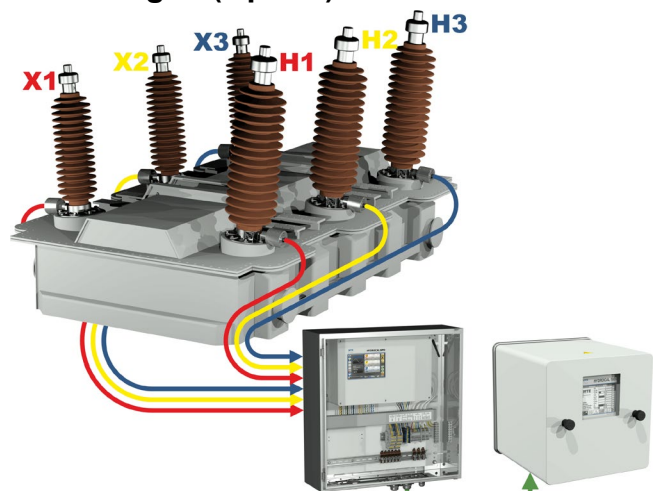
HYDROCAL BPD kann mit anderen HYDROCAL-Modellen, vorzugsweise HYDROCAL genX, kombiniert werden, um ein umfassendes Überwachungssystem einzurichten.

Gemäss der CIGRÉ-Arbeitsgruppe A2.37 stellen die Durchführungen bzw. der Leiterabgang die zweitgrößte Gruppe von Transformatorausfällen dar (ca. 25%), nach den Wicklungen (43%) und vor den Stufenschaltern (23%). Daher kann die Überwachung der Durchführungen dazu beitragen, diese Ausfälle zu reduzieren. HYDROCAL BPD in Kombination mit der Online-DGA der HYDROCAL-Produktfamilie bietet die ideale Gesamtlösung zur Überwachung von Transformatoren

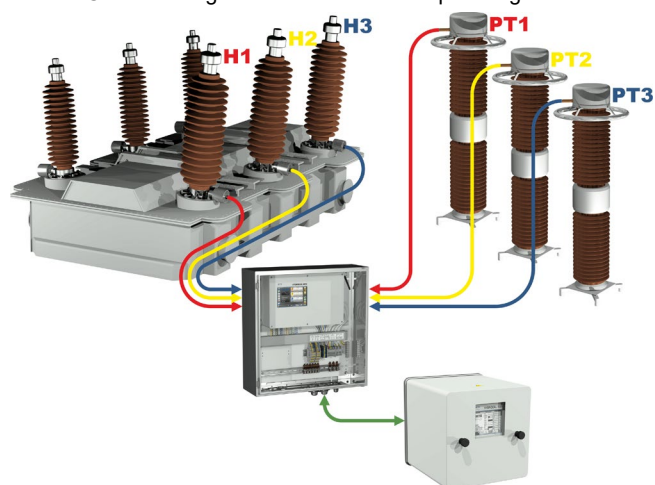
Die Messung der Spannung und des Phasenwinkels am Prüfabgriff von Hochspannungsdurchführungen ermöglicht den Vergleich von  $\tan\delta$ /PF mit den Ergebnissen der werksseitigen Prüfung zur Analyse der Verschlechterung der Durchführungen

### Vorteile und Besonderheiten

- Überwachung der Kapazität,  $\tan$ /PF von bis zu sechs Hochspannungsdurchführungen (1 bis 6 Durchführungen)
- Fortschrittliche Software (am Gerät und via PC) mit intuitiver Bedienung durch 7" Farb-TFT kapazitiven Touchscreen, WLAN und Webserver Bedienung von jedem Smartphone, Tablet oder Notebook-PC aus
- Kommunikationsschnittstellen WiFi, USB oder ETHERNET 10/100 Mbit/s
- SD-Speicher für Prüfergebnisse, Historie und Diagnosedaten von Leistungstransformatoren
- Wartungsfreies System



Überwachung der Hoch- und Niederspannungsseite



Referenz von CCVT / CCPT

# HYDROCAL Firmware Hauptmenü

## 1 Extraktionsstatus

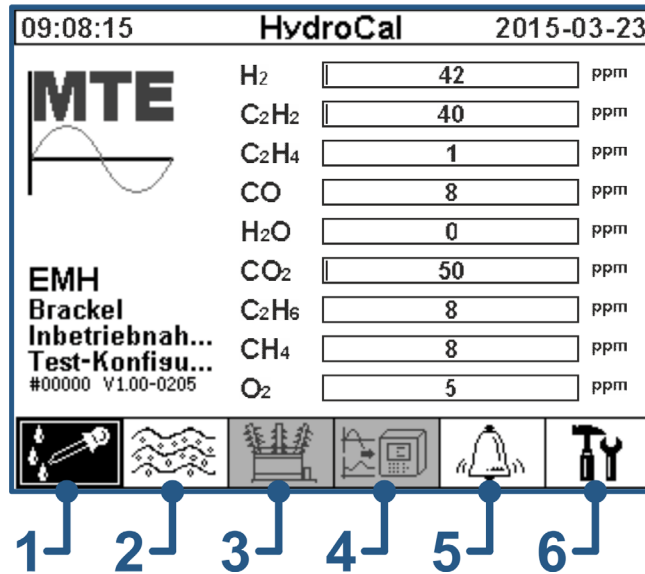
- Zeigt den Status des aktuellen Prozessschrittes

## 2 Gas in Öl Messwerte

- Balkendiagramm
- Graphischer Zeitverlauf
- Tabellendarstellung

## 3 Transformator spezifische Messwerte

- Graphischer Zeitverlauf
- Tabellendarstellung
- (noch nicht verfügbar)



## 4 Messwerte zusätzliche Sensoren

- Graphischer Zeitverlauf
- Tabellendarstellung

(noch nicht verfügbar)

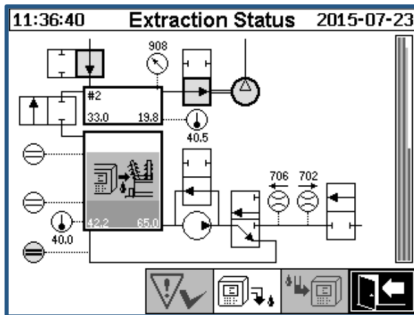
## 5 Alarm / Alarmhistorie

- Alarmübersicht
- Alarmquittierung

## 6 Geräte-Einstellungen

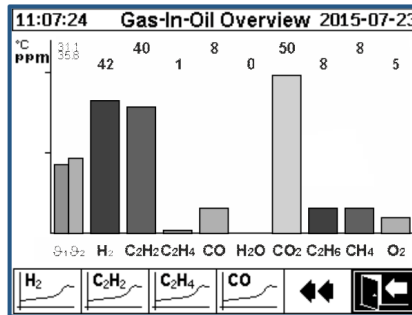
- Alarm Einstellungen
- Kommunikations-einstellungen
- Transformator Einstellungen
- Ein- und Ausgänge Einstellungen

### Extraktionsstatus



Zeigt den Status des aktuellen Prozessschrittes und die Informationen zu den Sicherheitsfunktionen an.

### Gas in Öl - Balkendiagramm



Individuelle Balkendiagramme für Wasserstoff (H<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Azetylen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), Äthylen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), Ethan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), Öfeuchte (H<sub>2</sub>O) und Temperaturen.

### Alarm Übersicht

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

Selection of Alert

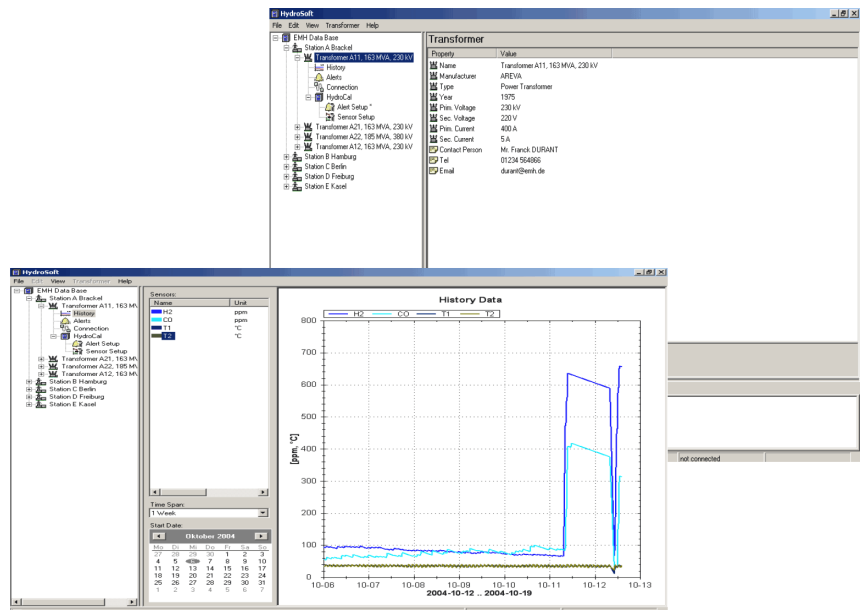
#	Name	Date/Time	Status
1	H <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:09	✓
2	CO-Alert	07-30 11:10	✓
3	CO <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:10	✓
4	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> -Alert	07-30 11:12	✓
5	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Alert	07-30 11:12	✓
6	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> -Alert	07-30 11:13	✓
7	CH <sub>4</sub>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

Die konfigurierten Alarme und deren aktueller Status wird in Form einer Tabelle dargestellt.

# HydroSoft PC-Software

## Programm Hauptfunktionen

- Konfiguration und Verwaltung der einzelnen HYDROCAL Geräte
- Auslesung der gespeicherten HYDROCAL Daten und Konfiguration
- Aufbereitung und Darstellung der ausgelesenen Daten (Graphischer Zeitverlauf oder Tabelle)
- Onlinefunktionen (Online-Sensoren, Extraktionsstatus und Prozessablauf)
- Diagnosefunktionen (Duvall Dreieck und Rogers 3D-Grafik)
- Weiterverarbeitung der aufbereiteten Daten (Excel, CSV, Zwischenspeicher und Drucken)
- Speicherung und Archivierung der aufbereiteten Daten und der Konfiguration
- Automatische Datenauslesung und Alarmierung per E-Mail



# Technische Daten HYDROCAL 1009

## Allgemein

Optionale Nominalspannungen der Betriebsspannung: 120 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> oder 230 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> oder 120 V -20% +15% DC <sup>1)</sup> oder 230 V -20% +15% DC <sup>1)</sup>  
 Andere Nominalspannungen auf Anfrage erhältlich!

Leistungsaufnahme: max. 600 VA  
 Gehäuse: Aluminium  
 Abmessungen: W 263 x H 274 x D 331 mm  
 Gewicht: ca. 15 kg  
 Betriebstemperatur: -55°C ... +55°C  
 (Umgebung)  
 Öltemperatur: (unter -10°C Anzeige Funktion verriegelt)  
 -20°C ... +90°C  
 (im Transformator)  
 Lagertemperatur: -20°C ... +65°C  
 (Umgebung)  
 Öldruck: bis 800 kpa  
 (negativer Druck zulässig)  
 Ventilanschluss: G 1 1/2" DIN ISO 228-1  
 oder  
 1 1/2" NPT ANSI B 1.20.1

## Sicherheit

Schutzisoliert: IEC 61010-1  
 Schutzart: IP-55

## Messungen

Gas/Feuchte in Öl Messung		
Messgröße	Bereich	Genauigkeit <sup>2) 3)</sup>
Wasserstoff H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Kohlenmonoxid CO	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Kohlendioxid CO <sub>2</sub>	0 ... 20.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Methan CH <sub>4</sub>	0 ... 5.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Azetylen C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Äthylen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Ethan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 15 ppm
Sauerstoff O <sub>2</sub>	0 ... 50.000 ppm	± 10 % ± 1000 ppm
Feuchte H <sub>2</sub> O <sup>(aw)</sup>	0 ... 100 %	± 3 %
Feuchte in Mineralöl	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>Optional <sup>6)</sup> Feuchtigkeitsättigungsgehalt

## Arbeitsprinzip

- Verkleinerte Gasproben Produktion basierend auf Gasraumprinzip (keine Membrane, negativer Druckbeweis)
- Zum Patent angemeldetes Ölprobensystem (EP 1 950 560 A1)
- Nah-Infrarot Gassensoreinheit für CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> und C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- Nah-Infrarot Gassensoreinheit für CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- Mikroelektronischer Gassensor für H<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> Messung
- Kapazitiver Dünnfilm-Feuchtesensor für H<sub>2</sub>O Messung
- Temperatursensoren für Öl- und Gastemperaturmessung

## Anschlüsse



## Analoge und digitale Ausgänge

10 x Analoge DC Ausgänge		Hauptfunktionen (Freie Zuweisung)
Typ	Bereich	
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Wasserstoff H <sub>2</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Kohlenmonoxid CO
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Kohlendioxid CO <sub>2</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Methan CH <sub>4</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Azetylen C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Äthylen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Ethan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Sauerstoff O <sub>2</sub>
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Ölfeuchte H <sub>2</sub> O
1 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	Frei programmierbar

10 x Digitale Ausgänge		Max. Schaltleistung (Freie Zuweisung)
Typ	Steuerspannung	
10 x Relais	12 VDC	220 VDC/VAC / 2 A / 60 W

## Analoge Eingänge und digitale Ausgänge (Option)

6 x Analoge AC Eingänge		Genauigkeit	Bemerkung
Typ	Bereich	Des Messwerts	
6 x Strom oder 6 x Spannung	0/4 ... 20 mA +20% oder 0 ... 80 V +20%	≤ 1.0 %	Konfigurierbar mittels Jumper <sup>4)</sup>

4 x Analoge DC Eingänge		Genauigkeit	Bemerkung
Typ	Bereich	Des Messwerts	
4 x Strom DC	0/4 ... 20 mADC	≤ 0.5 %	

5 x Digitale Ausgänge		Max. Schaltleistung (Freie Zuweisung)
Typ	Steuerspannung	
5 x Optokoppler	5 VDC	U <sub>CE</sub> : 24 V Nenn / 35 V max. U <sub>EC</sub> : 7 V max. I <sub>CE</sub> : 40 mA max.

## Kommunikation

- RS 485 (Eigenes oder MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII Protokoll)
- ETHERNET 10/100 Mbit/s Kupfer / RJ 45 oder Lichtwellenleiter / SC Duplex (Eigenes oder MODBUS<sup>®</sup> TCP Protokoll)
- DNP3 Software Stack Modem (Option)
- IEC 61850 Software Stack Modem (Option)

## Bemerkungen

- <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> In Bezug auf Umgebungs- +20°C und Öltemperatur +55°C
- <sup>3)</sup> Genauigkeit der Ölfeuchte für mineralische Öl-Typen
- <sup>4)</sup> Standard Konfiguration Jumper ab Werk: Strom