

# DIFFERENTIAL LEMKE SONDE

## LDP-5



Die DIFFERENTIAL LEMKE SONDE LDP-5 ist ein batteriebetriebenes, tragbares Meßgerät zur Erfassung von Teilentladungen (TE) unter Vor-Ort-Bedingungen und im Labor.

### Leistungsmerkmale

- Erfassung des elektromagnetischen Strahlungsfeldes von TE
- Bewertung der TE-Kenngröße "scheinbare Ladung"
- Differentialmeßprinzip
- Möglichkeit zur TE-Fehlstellenortung
- Austauschbare kapazitive und induktive Sensoren
- Potentialfreie Signalübertragung durch Lichtwellenleiter
- Betriebsart zur Störsignalreduzierung

---

## Anwendungsgebiete

Die differential LEMKE SONDE LDP-5 wurde für die technische Diagnose und Zustandsanalyse entwickelt. Dabei ergeben sich aufgrund des Differentialmeßprinzips neben der Feststellung gefährlicher Teilentladungen (TE) auch zusätzliche Möglichkeiten zur TE-Fehlstellenortung, wenn die TE-Quelle nicht vollständig elektromagnetisch abgeschirmt ist.

Das Hauptanwendungsgebiet ist die TE-Zustandsbeurteilung an Hochspannungsanlagen. So ermöglicht die LDP-5 das rechtzeitige Erkennen gefährlicher TE-Fehlstellen, wie z. B. in Kabelgarnituren, Überspannungsableitern, Transformatoren, Spannungswandlern und Generatoren. Außerdem bieten sich auch im Niederspannungsbereich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, wie z. B. die schnelle und einfache Beurteilung des TE-Verhaltens bei Optokopplern, Kondensatoren, Transformatoren und Motoren.

Obwohl die differential LEMKE SONDE LDP-5 speziell für TE-Messungen vor Ort konzipiert wurde, kann das Gerät auch in Forschung und Entwicklung als kostengünstiges TE-Meßgerät im standardisierten Prüfkreis eingesetzt werden, da es alle Parameteranforderungen nach IEC 60270 erfüllt.

## Funktionsweise

Die differential LEMKE SONDE LDP-5 basiert auf dem bewährten Meßprinzip der breitbandigen Verstärkung von TE-Impulsen und nachfolgender elektronischer Integration zur Bewertung der standardisierten TE-Kenngröße "scheinbare Ladung". Durch die Wahl günstiger Frequenzbereiche für die TE-Impulsverarbeitung wird ein optimaler Störabstand erreicht. Dadurch bieten sich zusätzliche Möglichkeiten zur Störsignalreduzierung.

Die integrierten Impulse werden nach der Verstärkung hinsichtlich ihrer Amplitude bewertet und mit dem Einbauinstrument zur Anzeige gebracht. Darüber hinaus können die TE-Ereignisse mittels Oszilloskop aufgezeichnet oder einem Rechner zur weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Die Signalübertragung kann potentialfrei mit Lichtwellenleitern erfolgen, so daß zusätzliche Störbeeinflussungen, wie z. B. durch konventionelle Anschlußtechnik mittels BNC-Meßkabel, weitgehend ausgeschlossen sind.

Zur Feldkopplung dienen sowohl kapazitive als auch induktive Sensoren. Sie werden über entsprechende BNC-Buchsen mit dem Eingang des Gerätes adaptiert. Speziell für die TE-Fehlstellenortung in schlecht abgeschirmten Prüfobjekten, wie an der Stabisolation von elektrischen Hochspannungsmotoren oder Generatoren, ist das Differentialprinzip auf der Grundlage zweier kapazitiver Sensoren, die sowohl mit dem nicht invertierenden als auch mit dem invertierenden Eingang verbunden sind, geeignet. Unterstützt wird die Ortung in diesem Fall durch einen zusätzlichen Signalausgang, der auch die Identifizierung der Polarität der TE-Impulse erlaubt.

Die TE-Erfassung wird mittels akustischer Indikation unterstützt. Weiterhin kann ein zusätzlicher Kopfhörer mit dem Gerät LDP-5 verbunden werden, welcher insbesondere die einfache Feststellung des Entladungseinsatzes sowie die Unterscheidung der TE-Signale von Rundfunkstörern ermöglicht.

Extrem starke TE-Signale werden von einer LED angezeigt. Neben der Anzeige der Betriebsbereitschaft signalisiert eine weitere LED einen zu geringen Ladezustand der Batterien. Um die internen Batterien nicht unnötig zu entladen, ertönt nach einer Betriebsdauer von etwa 10 Minuten ein akustisches Signal, um an das Ausschalten des Gerätes zu erinnern. Für Langzeitmessungen (TE-Monitoring) kann eine externe Stromversorgung angeschlossen werden.

## Spezifikation

Meßfunktion	Erfassung und Ortung von TE
Meßgröße	Scheinbare Ladung
Signalbewertung	Analoginstrument, LED, Kopfhörer Oszilloskop
Bedienelemente	Schalter, Potentiometer
Anschlußelemente	BNC-Stecker, Klinkenbuchsen
Signalerfassung	über kapazitive oder induktive Sensoren, Tastspitzen, Meßimpedanz
Signalübertragung	Lichtwellenleiter, BNC-Meßkabel
Zusatzfunktion	Störsignalreduzierung, Polaritätserkennung, akustisches Signal
Stromversorgung	8 Stück Mignon (LR6)
Abmessungen (mm)	220 x 60 x 100
Gewicht	ca. 1 kg

## Technische Daten

Ladungsnachweisgrenze bei Direkteinspeisung	0,05 pC
Meßbereichsfaktoren (GAIN)	1, 2, 5, 10
Feinabschwächung (VERNIER)	1 : 5
Impulsausgang (CHARGE) bei Vollaussteuerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsform</li> <li>• Amplitude</li> <li>• Anstiegszeit</li> <li>• Dauer</li> <li>• Störpegel</li> </ul>	dreieckförmig, positiv ca. 4 V < 2 $\mu$ s ca. 50 $\mu$ s < 0,2 V
Impulsauflösung bei Überlagerungsfehler < 30% <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulswiederholrate</li> <li>• Doppelimpulsabstand</li> </ul>	< 100 kHz > 2 $\mu$ s

## LIEFERUMFANG FÜR DIFFERENTIAL LEMKE SONDE LDP-5

### Meßkoffer "G" mit Grundausrüstung für LDP-5

bestehend aus:

Pos.	Anz.	Benennung
1.01	1	LEMKE SONDE LDP-5
1.02	1	Handgriff für LDP-5
1.03	1	Ladungsinjektor LDJ-5
1.04	1	kapazitiver Sensor C70 mit Abstandshalter A40
1.05	2	kapazitiver Sensor C30 mit Abstandshalter A20
1.06	1	induktiver Sensor L110/55
1.07	1	BNC-Adapter B/B
1.08	1	BNC-Dämpfungsglied 20 dB
1.09	1	BNC-Meßkabel, Länge 1 m
1.10	1	Kopfhörer
1.11	1	Gerätekoffer mit Trageriemen



## LIEFERUMFANG FÜR DIFFERENTIAL LEMKE SONDE LDP-5

### Meßkoffer "E" mit erweiterter Ausstattung für LDP-5

bestehend aus:

Pos.	Anz.	Benennung
2.01	1	LEMKE SONDE LDP-5
2.02	1	Handgriff für LDP-5
2.03	1	Ladungsinjektor LDJ-5
2.04	1	kapazitiver Sensor C70 mit Abstandshalter A40
2.05	2	kapazitiver Sensor C30 mit Abstandshalter A20
2.06	1	induktiver Sensor L110/55
2.07	1	induktiver Sensor L40/20
2.08	2	Tastspitze TS40
2.09	1	Optoelektrischer Wandler LDO-5
2.10	1	Lichtwellenleiter, Länge 10 m
2.11	1	BNC-Opto-Adapter BOA
2.12	2	BNC-Adapter B/B
2.13	2	BNC-Adapter S/S
2.14	1	BNC-Meßkabel, Länge 1,2 m
2.15	1	Gerätekoffer mit Trageriemen



## LIEFERUMFANG FÜR DIFFERENTIAL LEMKE SONDE LDP-5

### Meßkoffer "B" mit Erweiterungskomponenten für LDP-5

bestehend aus:

Pos.	Anz.	Benennung
3.01	1	Kalibrator LDC-5
3.02	1	Teleskop-Verlängerung TE3
3.03	1	kapazitiver Sensor C280
3.04	1	BNC-Meßkabel 1,2 m
3.05	1	BNC-T-Adapter S/B/B
3.06	1	BNC-Durchgangsanschluß 50 $\Omega$
3.07	1	BNC-Dämpfungsglied 20 dB
3.08	1	BNC-Schraubklemmenadapter, Einzelanschluß
3.09	1	BNC-Schraubklemmenadapter, Doppelanschluß
3.10	1	BNC-Steckeradapter, Doppelanschluß
3.11	1	Mini-Stativ
3.12	1	Kopfhörer
3.13	1	Gerätekofter mit Trageriemen

