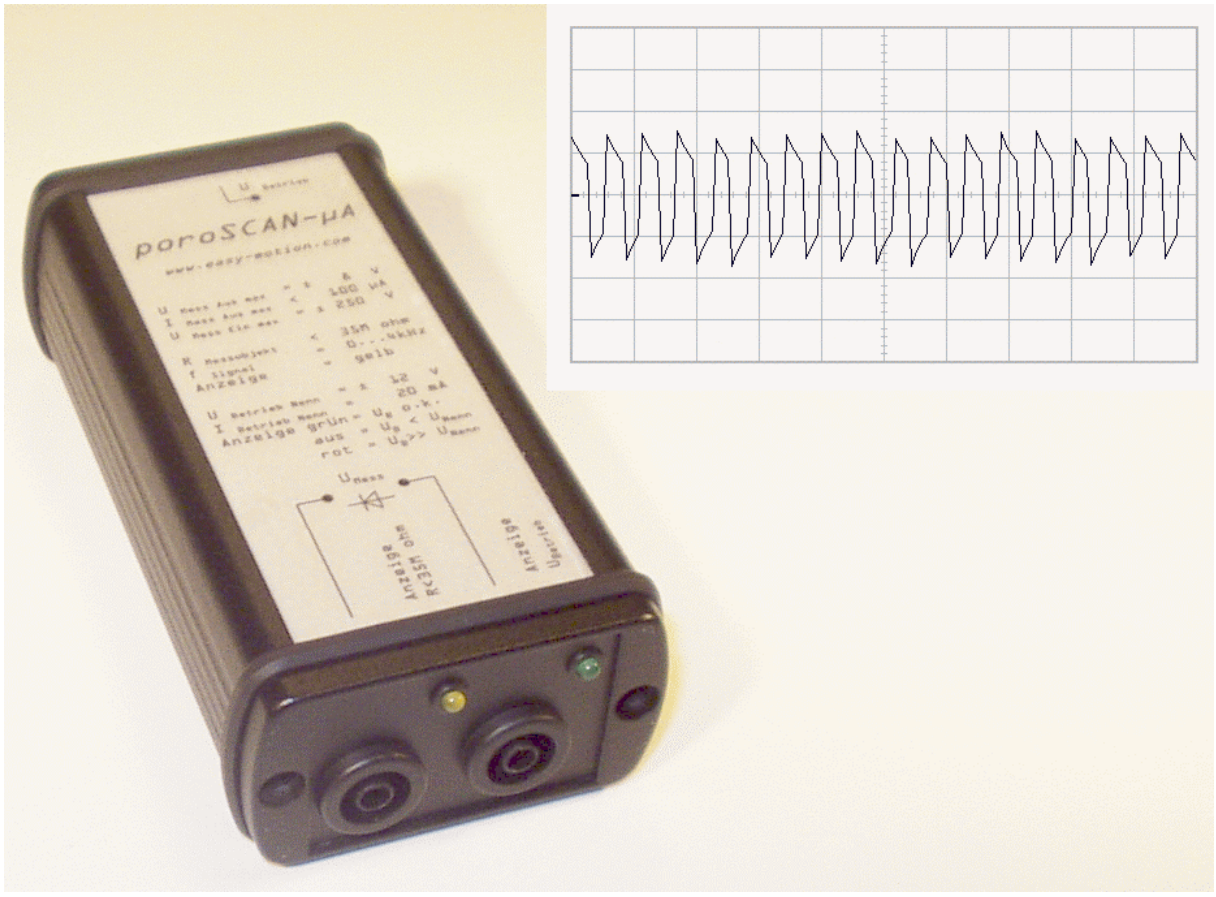
poroSCAN-µA

www.poroscan.com



Aufspüren von Poren, Rissen und anderen Fehlstellen mit der Nass-Schwamm-Methode

Februar 2005, Änderungen vorbehalten

Handbuch zum poroSCAN-µA

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Team der Firma EASY-MOTION beglückwünscht Sie zum Kauf Ihres Porensuchgerätes **poroSCAN-µA**. Sie haben sich für ein hoch empfindliches und zuverlässiges Prüfgerät entschieden. Wir hoffen, Ihnen mit diesem Handbuch wertvolle Hinweise für die Nutzung des Gerätes geben zu können.

Lieferumfang

Sie haben ein gebrauchsfertiges System erstanden, welches aus folgenden Komponenten besteht:

- ✔ **poroSCAN-µA**
- ✔ Steckernetzteil
- ✔ Prüfkabel
- ✔ Prüfsonde
- ✔ Handbuch

Allgemeine Beschreibung

Das Porensuchgerät **poroSCAN-µA** wurde vorrangig für den stationären Einsatz konzipiert und dient zur Qualitätskontrolle von elektrisch isolierenden Schichten auf leitfähigen Untergründen. **poroSCAN-µA** arbeitet als Leitfähigkeitsdetektor, der auf den geringeren Widerstand einer wassergefüllten Pore in der Isolierschicht anspricht. Als Prüfsonde dient dabei ein angefeuchteter Schwamm. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit und des besonderen Prüfprinzips von **poroSCAN-µA** können zum Anfeuchten entmineralisiertes und sogar destilliertes Wasser verwendet werden.



Arbeitsweise und Empfindlichkeit

Ist das Prüfgerät eingeschaltet, so leuchtet als Zeichen der Betriebsbereitschaft eine grüne Leuchtdiode. Werden die Prüfkabel nun miteinander verbunden, so ertönt ein anhaltender Summton und die gelbe Leuchtdiode ist aktiv. Nach Trennung der Kabel verstummt der Ton und die gelbe Leuchtdiode erlischt. Solange die beiden Messkabel keine elektrische Verbindung zueinander haben, bleibt das Prüfgerät stumm, und die im Gerät eingebaute gelbe Leuchtdiode leuchtet nicht.

Befindet sich zwischen den Messleitungen eine elektrisch leitfähige Verbindung, so löst dies genau wie eine direkte Verbindung der Kabel das optische und auch das akustische Signal aus. Die Tonhöhe des Summtones und die Frequenz der flackernden Leuchtdiode gibt dabei einen Hinweis über den elektrischen Widerstand des Objektes zwischen den Messleitungen. *Je geringer der elektrische Widerstand, desto höher der Ton und desto höher die Blinkfrequenz der gelben Leuchtdiode.*

Das akustische, sowie das optische Messsignal werden ausgelöst, wenn der elektrische Widerstand des Messobjektes zwischen 0 und 35MOhm liegt. Die extreme Empfindlichkeit stellt sicher, dass mit Hilfe Ihres **poroSCAN-µA** auch kleinste Poren, die einen Leckstrom ermöglichen würden, detektierbar sind. Das Prüfgerät wechselt permanent die Stromrichtung, um einer elektrolytischen Metallabtragung entgegen zu wirken. Aufgrund der geringen Prüfspannung von U=9V±5% und des geringen Prüfstromes I<100µA stellt das Gerät keinerlei Gefahr für den Menschen dar. Die gute Langzeitstabilität des Prüfgerätes garantiert exakte und reproduzierbare Ergebnisse.

Stromversorgung

Der **poroSCAN-µA** wird über das mitgelieferte Steckernetzteil mit Energie versorgt:

1. Stecken Sie den kleinen Stecker des Netzgerätes in die Buchse **U Betrieb**
2. Stecken Sie das Steckernetzgerät in eine Steckdose (230V)
3. Jetzt können Sie das Gerät in Betrieb nehmen

Verwenden Sie für den Betrieb des **poroSCAN-µA** das mitgelieferte Steckernetzteil oder ein, den Betriebsdaten des Gerätes entsprechendes, Netzteil oder Akkupack .

Anschluss der Messkabel

Bitte stecken Sie die Stecker der Messkabel in die Buchsen **U Mess**.

Überprüfung der Betriebsbereitschaft des Gerätes

1. Nach dem Einstecken des Netzgerätes in die Steckdose muss die grüne Leuchtdiode permanent leuchten.
2. Bringen Sie die beiden Messkabel in elektrischen Kontakt.
3. Ertönt jetzt ein hochfrequenter Signalton und ist die gelbe Leuchtdiode aktiv, so ist das Gerät betriebsbereit.
4. Nach Trennung der elektrischen Verbindung sollte der Ton verstummen und die gelbe Leuchte erlöschen.

Sollte sich das Gerät nicht wie unter 1. bis 4. beschrieben verhalten, so überprüfen Sie das Gerät bitte nach unserer Fehlersuchanleitung, die Sie in diesem Handbuch finden.

Vorbereitung der Prüfung elektrischer Isolationsschichten

Mit dem **poroSCAN-µA** der Firma Easy Motion finden Sie Fehlstellen, wie zum Beispiel kleinste Poren und Risse, in elektrischen Isolationsschichten. Ist die Pore mit Luft gefüllt, so kann der **poroSCAN-µA** sie nicht detektieren. Aus diesem Grunde muss eine ausreichend leitfähige Verbindung hergestellt werden. Dies geschieht mit Hilfe einer geeigneten Prüfflüssigkeit und einer Prüfsonde.

Prüfsonde für die Überprüfung elektrischer Isolationsschichten

Schließen Sie eine Prüfsonde über die 4mm Buchsen an eines der Kabel an, und befeuchten Sie deren Schwamm mit einer geeigneten Flüssigkeit. Mit Hilfe der Prüfflüssigkeit wird die Prüfsonde zu einer “weichen Elektrode“, weil der getränkte Schwamm der Prüfsonde elektrisch leitfähig ist. Hierbei spielt es vorerst keine Rolle, welches der beiden Kabel Sie für den Anschluss der Prüfsonde auswählen, da Ihr Prüfgerät mit wechselnder Polarität arbeitet. Selbstverständlich können Sie auch an beide Kabel eine Prüfsonde anschließen.



EASY-MOTION bietet Prüfsonden in verschiedenen Bauformen und Größen an und fertigt Prüfsonden nach Ihren Vorgaben. Anstelle des Schwammes kann ein Vlies oder eine andere saugfähige Struktur verwendet werden.

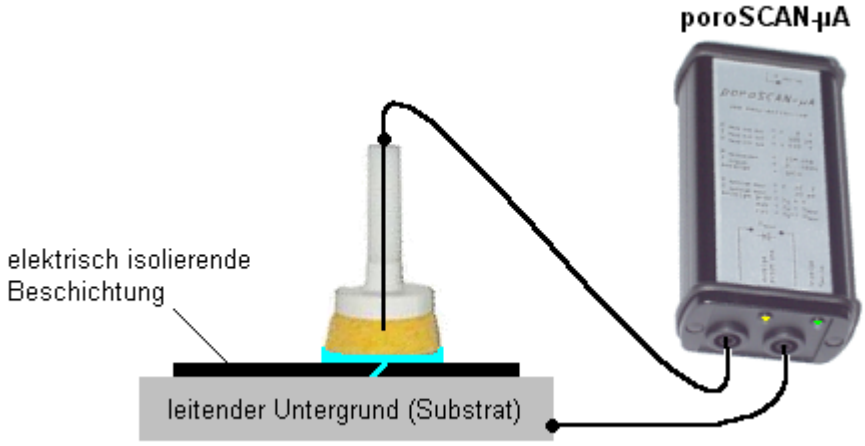
Auswahl der geeigneten Prüfflüssigkeit

Zusammen mit einer geeigneten Flüssigkeit stellt die Schwamm-Prüfsonde eine “weiche Elektrode“ dar. Ob eine Flüssigkeit für Prüfzwecke geeignet ist können Sie schnell und einfach überprüfen, indem Sie den Schwamm einer neuen Prüfsonde in die Flüssigkeit tauchen und anschließend mit dem Kontakt des anderen Prüfkabels in Verbindung bringen. Summt das Prüfgerät und die gelbe Diode leuchtet oder flackert, so handelt es sich um eine Flüssigkeit mit geeigneter Leitfähigkeit. Verfügt die Flüssigkeit darüber hinaus über eine dem Einsatzbereich angepasste Viskosität und Oberflächenspannung, so weist sie eine prinzipielle Eignung als Testsubstanz auf.

Für das Auffinden von Poren haben sich Wasser, VE-Wasser und Alkohol-Lösungen bewährt. Durch Zusatz weniger Tropfen Spülmittel können Sie die Oberflächen-spannung von Wasser reduzieren und dadurch die Porengängigkeit und somit die Empfindlichkeit weiter erhöhen.

Überprüfung einer elektrischen Isolationsschicht auf einer leitfähigen Struktur

Ein anschauliches Beispiel für die Art der Nutzung ist die Untersuchung einer lackierten Metallfläche. Wird ein Fehler gefunden, so teilt das Prüfgerät dies dem Nutzer optisch und akustisch mit.



Zur Überprüfung einer elektrischen Isolationsschicht gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schließen Sie eines der Messkabel am elektrisch leitenden Material des Testobjektes an.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schwamm der Prüfsonde ausreichend feucht ist.
3. Bewegen Sie den Schwamm der Prüfsonde langsam über die Isolierung des Prüfobjektes. Achten Sie dabei darauf, stets Kontakt zur Isolationsfläche zu halten und die komplette Isolationsfläche zu testen.
4. Summt das Prüfgerät (und die gelbe Diode ist aktiv), so haben Sie einen Fehler in der elektrischen Isolierung gefunden.

Überprüfung nicht leitender Folien, Tafeln, Hohlkörper

Sind beide Seiten einer nichtleitenden Struktur zugänglich, so können Sie die Isolierung mit Hilfe Ihres Prüfgerätes kontrollieren. Gehen Sie dabei sinngemäß wie zuvor beschrieben vor, aber setzen Sie auf beide Kabel eine flüssigkeitsgetränkte Prüfsonde auf. Führen Sie beide Prüfsonden so über das Messobjekt, dass sie sich stets gegenüber liegen.

Für die Untersuchung eines Hohlkörpers aus isolierendem Material kann es sinnvoll sein, diesen Behälter mit Prüfflüssigkeit zu füllen (z.B. Wasser). Nachdem Sie den Behälter mit Flüssigkeit befüllt haben, tauchen Sie eines der Prüfkabel in die Flüssigkeit. Achten Sie dabei darauf, nicht die Außenfläche des Prüfkörpers mit Flüssigkeit zu benetzen. Jetzt können Sie die Außenfläche wie gewohnt mit einer feuchten Prüfsonde untersuchen.

Unterscheidung pn-leitender Halbleiterstrecken

Mit Ihrem Prüfgerät können Sie auch die Sperrrichtung pn-leitender Halbleiterstrecken, wie zum Beispiel Dioden, ermitteln. Da der Prüfstrom sehr klein (I<100 µA) ist, ist eine Schädigung feiner Halbleiterstrecken nicht zu erwarten.

ACHTUNG: Die Wirkung auf Prozessorlogiken mit Betriebsspannungen < 5 Volt wurde nicht getestet!

Wartung und Pflege

poroSCAN-µA besteht aus elektronischen Bausteinen und enthält keinerlei mechanisch bewegte Bauteile. Daher ist er verschleiß- und wartungsfrei.

Das Prüfgerät wurde für den Betrieb in Innenräumen konzipiert und sollte keinen Flüssigkeiten, Dämpfen oder Stäuben ausgesetzt werden. Treten Verschmutzungen auf, so pflegen Sie das Gehäuse und die Kabel am besten mit einem trockenen oder nur sehr schwach mit Seifenwasser angefeuchteten Tuch.

Um ein frühzeitiges Versagen der Kabel zu verhindern, sollten Sie diese weder knicken noch quetschen. Bitte verwenden Sie ausschließlich geeignete Kabel, da sonst die Steckbuchsen Ihres Prüfgerätes beschädigt werden könnten.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

poroSCAN-µA ist zuverlässig und wartungsfrei. Sollte es dennoch zu Betriebsstörungen kommen, so analysieren Sie den Fehler bitte nach folgender Anleitung:

Problem	Erklärung / Lösung
Keinerlei Funktion nach dem Einschalten	Spannung zu niedrig, Stecker nicht eingesteckt oder Prüfgerät defekt / Überprüfen Sie die Spannungsversorgung. Sollte das Gerät immer noch nicht funktionieren, bitte Gerät einschicken.
Grüne Leuchtdiode leuchtet und nach in Kontakt bringen der Kabel werden die Signale ausgelöst; dennoch werden Poren nicht erkannt.	Elektrischer Kontakt kommt nicht zustande / Entweder ist die Prüfsonde defekt, oder zu trocken, oder die Prüfflüssigkeit ist ungeeignet.
Normale Funktion, aber grüne Leuchtdiode leuchtet nicht.	Spannungsregulierung defekt / Gerät einschicken
Grüne Leuchtdiode leuchtet rot	Versorgungsspannung zu hoch / Gerät sofort ausschalten und Spannung des Netzteiles überprüfen; gegebenenfalls Netzteil durch Originalersatzteil ersetzen.
Grüne Leuchtdiode leuchtet und nach in Kontakt bringen der Kabel ertönt ein Signalton, aber gelbe LED leuchtet nicht.	Defekt in der Signalanzeige / Gerät einschicken
Grüne Leuchtdiode leuchtet und nach in Kontakt bringen der Kabel leuchtet gelbe LED, aber es ertönt kein Signalton.	Defekt in der Signalanzeige / Gerät einschicken
Grüne Leuchtdiode leuchtet, aber nach in Kontakt bringen der Kabel ertönt kein Signalton und gelbe LED leuchtet nicht.	Kabel defekt / Kabel austauschen; besteht das Problem auch nach Austausch der Kabel, bitte Gerät einschicken.

Garantie

Es gilt die gesetzliche Garantiezeit von 24 Monaten (ausgenommen Eingriff am Gerät und unüblicher oder außergewöhnlicher Gebrauch). Erkennbare Mängel müssen unverzüglich nach Lieferung, spätestens nach 2 Tagen, verborgene Mängel unverzüglich nach Entdeckung gerügt werden. Transportschäden sind keine Garantiefälle, hier haftet i.d.R. der Transporteur. Bei berechtigter, fristgerechter Mängelrüge erhält der Käufer nach Wahl der Fa. Easy Motion Nachbesserung, Umtausch oder Warengutschrift. Ein weitergehender Schadensersatz ist in jedem Fall ausgeschlossen. Die Garantiezeit wird durch eine Garantieleistung nicht verlängert, auch nicht für ersetzte und reparierte Teile. Rücksendungen erfolgen auf Gefahr des Käufers, sind sorgfältig zu verpacken - damit auf dem Transportweg keine Beschädigungen auftreten können - und frachtfrei an die Fa. Easy Motion zurückzusenden. Wird die Ware unfrei zurückgeschickt, so hat die Fa. Easy Motion das Recht, die Annahme zu verweigern oder die verauslagten Gebühren zu berechnen. Rücksendungen von Transportschäden gehen zulasten des Absenders.

Prüfsonden und Kabel sind Verbrauchsmaterial und somit von der Garantie ausgeschlossen. Verwenden Sie für den Betrieb des **poroSCAN-µA** ausschließlich das originale Steckernetzteil der Firma Easy Motion.

Technischer Anhang

Betriebsspannung **poroSCAN-µA**:	12V ... 24V
Betriebsstrom:	20mA
Messspannung:	9V ±5% (beständige Umpolung, um elektrolytische Metallabtragung zu minimieren)
Prüfstrom:	<100µA
Anzeige Betriebsbereitschaft:	LED grün
Signale:	1. LED gelb (0 Hz bis 4 kHz) 2. Integrierter Summer
Auslösung der Signale bei:	0 bis 35 MOhm

POROSCAN-µA (8V Version) Ergänzung Technischer Anhang

Die Schaltung im POROSCAN-µA ist ein digitaler Oszillator. Sein Schwingkreis, ein RC-Glied mit Lade- Entladestufe, ist über seine Messelektroden dem Anwender zugänglich. Durch in Kontakt bringen mit elektrisch leitfähigen Medien bildet dieses ein Zeit beeinflussendes Glied der Oszillationsperioden. Zum Rechteck-signal aufbereitet, wird es, mit gleicher Frequenz, akustisch und optisch wahrnehmbar gemacht. Je besser die Leitfähigkeit des Prüfobjekts, respektive, je kleiner sein ohmscher Widerstand, desto größer ist diese Frequenz und umgekehrt.

Der konstruierte Arbeitsbereich liegt zwischen

R min = ca. 0 Ohm (es wird die Maximal Frequenz 4kHz emittiert)
und
R max = ca. 35MOhm (entspricht der Minimal Frequenz von ca. 1Hz).

Bei R >> 35MOhm (Messkontakte offen) bleibt das Gerät stumm.

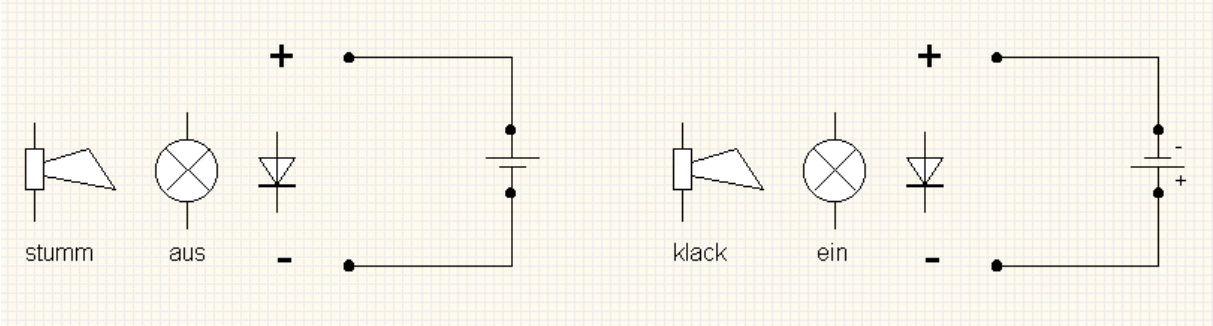
Die Umformung in und die Ausgabe als Rechtecksignal ermöglicht die akustische Wahrnehmbarkeit solch tiefer Frequenzen, weit unterhalb der Grenzfrequenz des menschlichen Ohres. Die sprunghafte Pegeländerung, zweimal pro Periode, erzeugt Oberwellen, die insbesondere das Gerätegehäuse zu gut wahrnehmbaren Klack-Geräuschen anregt. Die optische Anzeige übernimmt eine gelb leuchtende Diode. Der POROSCAN-µA löst den angegebenen Widerstandsbereich reproduzierbar optisch und akustisch auf; eine Frequenz ist genau einem Widerstandswert zuzuordnen. Der angebotene Frequenzbereich gibt lediglich qualitativ Information über den elektrischen Widerstand. Der POROSCAN-µA gibt Auskunft darüber, ob ein zu testendes Medium, im Rahmen des spezifizierten Widerstandbereichs, galvanisch leitet oder nicht.

Einsatzbereiche und Anwendungen

Die Untersuchung von elektrisch nicht leitenden Beschichtungen auf elektrisch leitenden Substraten auf unsichtbare Fehlstellen, Risse und andere Beschädigungen, die bis auf dessen Grund gehen, zählt zu den Anwendungen, für die sich der POROSCAN-µA besonders gut einsetzen läßt. Auch nicht leitende Folien, Tafeln, Hohlkörper lassen sich auf solche Fehler prüfen, wenn ihre gegenüberliegenden Seiten zugänglich sind. Wasser als Kontaktmittel, eventuell mit durch Alkohol herabgesetzter Viskosität, oder mit durch Tensiden herabgesetzter Oberflächenspannung, dient dabei bevorzugt als anschmiegsame, penetrierende Elektrode, die über ein saugfähiges Medium (Vlies, Textil, offenporiger Schwamm) zerstörungsfrei, umweltfreundlich und kostengünstig einsetzbar ist. Elektrolyseeffekte bleiben wegen des äußerst kleinen Messstroms gering, so daß Elektroden, Kontaktmittel und insbesondere das metallische Messobjekt wenig beeinflußt werden. Zu beachten ist aber:

- Die Höhe der Spannung ist ausreichend, um Passivschichten metallischer Oberflächen lokal aufzulösen bzw. zu durchbrechen und damit das Grundmetall als elektrisch leitfähig zu entlarven.
- Der Messvorgang an Metallen ist in Verbindung mit wässrigen Lösungen meistens auch ein Korrosionsvorgang; Ionen der beteiligten Metalle gehen in Lösung. Aus diesem Grund ist auch destilliertes Wasser für den POROSCAN-µA ein Leiter. Es ist zu klären, ob diese lokale Veränderung hinnehmbar ist.
- Die durch den Messstrom eventuell gebildete Passivschicht, die bei Gleichströmen einen Nichtleiter vortäuscht, indem sie den kurzeitig fließenden, besonders bei kleiner Oberfläche nur schwer zu detektierenden, kleinen Ladungsbetrag sofort wieder sperrt, wird, durch die beim POROSCAN-µA eingesetzte Messspannung permanent wechselnder Polarität, gleich wieder aufgelöst. Die resultierende kleine Umladung wird vom POROSCAN-µA angezeigt und damit die Leitfähigkeit selbst einer einzigen Pore offenkundig.

- Bildet das Messobjekt eine Kapazität, fließt ein Mess-Wechsel-Strom aufgrund der Umladung des elektrischen Feldes. Da der Mess-Wechsel-Strom leicht asymmetrisch ist, er im arithmetischen Mittel eine Polarität aufweist, wird dieser Kondensator geladen, was seinen Wechselspannungswiderstand ändert. Die Zeitkonstante des Kreises ändert sich. Der Anwender merkt das an der bis auf 0Hz abnehmende Frequenz. Wird ein geladener Kondensator angeschlossen, wird durch die Umladung die Frequenz zuerst zunehmen, dann abnehmen. Je größer die Kapazität ist, desto langsamer ändert sich die Frequenz. Bei Kapazitäten <= 1µF geht die Ladung so schnell von statten, daß auch bei kurzzeitiger Messung bemerkt wird, daß es sich um eine Kondensatoranordnung handelt. Bei viel größeren Kapazitäten kann es zu Fehlinterpretationen kommen da die Frequenzänderung schlechter wahrnehmbar ist. Hier muß die Meßzeit groß gewählt werden. Solche sind außerhalb, extra auf Kapazität optimierter Konstruktionen wie elektronische Bauelemente, jedoch kaum anzutreffen, da sie große Flächen erfordern! Der Antenneneffekt solcher Konstruktionen wird durch Einstreuung empfangener Fremdfelder das Unterscheiden von Leitung und Störung ohnehin unmöglich machen. Der Einsatz muß in diesem Fall innerhalb eines elektrisch geschirmten Messraumes erfolgen.
- Die Messspannung ist nur dann eine Wechselspannung, wenn das Messobjekt leitet. Ansonsten stellt es eine Gleich-spannungsquelle von max. 8V mit einem Innenwiderstand von min. 47kOhm dar. Schließt man einen Widerstand an, bricht die Spannung zusammen und der Innenwiderstand steigt exponentiell an. Beträgt der angeschlossene Widerstand <35MOhm , reicht der fließende Strom aus, den internen Kondensator zu laden; die Elektrodenspannung sinkt infolge. Hat sich die Spannung um 2/3*8V geändert, wird der Kondensator über den angeschlossenen Widerstand entladen; mit minimal größerem Strom als bei der Ladung und in entgegengesetzter Flußrichtung. Hat sich die Spannung wieder um 2/3*8V geändert, beginnt ein neuer Zyklus. Das Gerät stellt dann eine Wechselspannungsquelle dar. Bei Verbindung der Messelektroden mit Spannungsquellen, lassen sich die Pole von Gleichspannungquellen unterscheiden.



Der Messeingang ist gegen Überspannung geschützt bis ca. +-700V, gleichgültig ob Gleich- oder Wechselspannung. Die Verbindung der Messelektroden mit z.B. Energienetzspannung verursacht im Gerät keinen Schaden. Es sollte jedoch unterbleiben, da der POROSCAN-µA gemäß Schutzklasse III aufgebaut ist.

Die Charakteristik der Messpannung im Detail

Der Stromverlauf der Pulse ist exponentiell abnehmend; er ist Resultat der Umladung eines Kondensators von 3,3nF über einen Widerstand von minimal 47kOhm plus dem Widerstand des Messobjekts. Das Messobjekt liegt damit in Reihe und beeinflußt so die Zeitkonstante des Kreises, also die Frequenz, und somit die hin und her fließende Ladung. Der Betrag der Ladung ist symmetrisch:

8.8 * 10^-9 C von der "Plus"- zur "Minus"-Elektrode und
8.8 * 10^-9 C von der "Minus"- zur "Plus"-Elektrode pro Periode.

Die sich daraus ergebenden Ströme hängen vom Widerstand des Messobjekts ab. Die Spitzenwerte der Ströme (kurzgeschlossene Elektroden) betragen:

94 * 10^-6 A von der "Plus"- zur "Minus"-Elektrode und
114 * 10^-6 A von der "Minus"- zur "Plus"-Elektrode.
Der erste positive Puls jeder Messung ist minimal stärker;
140 * 10^-6 A von der "Plus"- zur "Minus"-Elektrode.

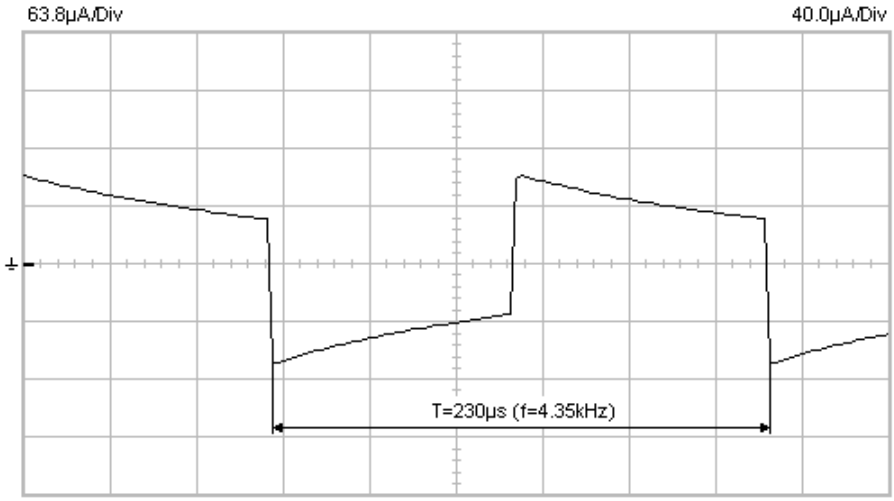
Man beachte: Die hin und her bewegte Ladung ist gleich groß, ihre Geschwindigkeit jedoch von Minus nach Plus minimal höher. (technische Stromrichtung). Die Ursache liegt im Wiederstands-Verhältnis beim Laden zum Entladen. Dieses Widerstandsverhältnis bewirkt das asymmetrische Messignal mit Tastverhältnis

51,7kOhm / (51,7kOhm + 47kOhm) = 0,548
bei kurzgeschlossenen Elektroden.

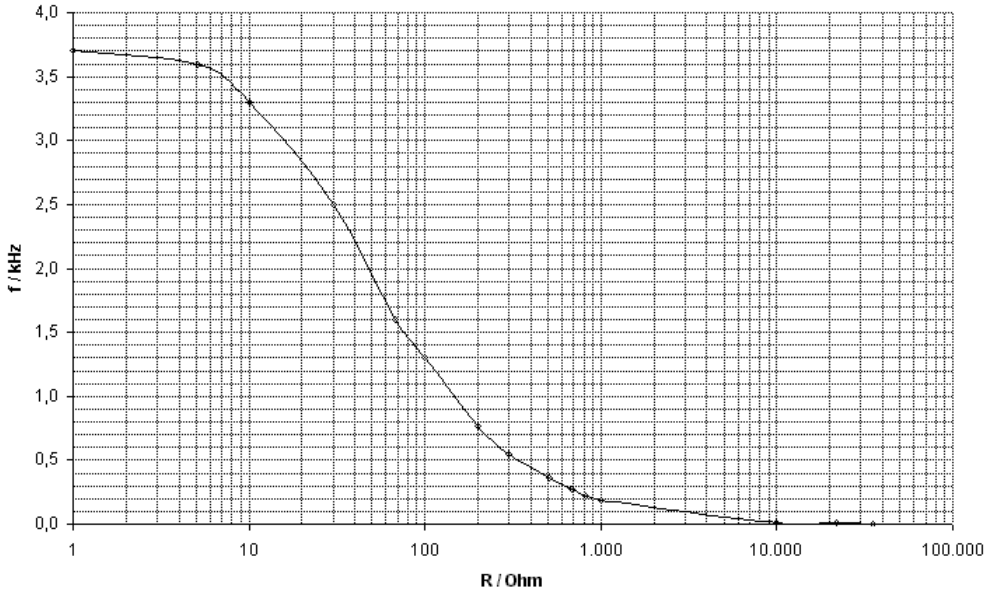
Mit zunehmendem Widerstand des Messobjektes tritt dieser Effekt in den Hintergrund da sein Widerstand dominiert;

51,7kOhm + Rx / (51,7kOhm + Rx + 47kOhm + Rx) --> 1/2

Die arithmetischen Mittelwerte der Ströme sind proportional zur Frequenz und betragen...
...bei maximaler Frequenz (Elektroden kurzgeschlossen):
+ 64 * 10^-6 A von der "Plus"- zur "Minus"-Elektrode und
- 79 * 10^-6 A von der "Minus"- zur "Plus"-Elektrode ,
...bei minimaler Frequenz (R mess ÷35MOhm):
+ 18 * 10^-9 A von der "Plus"- zur "Minus"-Elektrode und
- 18 * 10^-9 A von der "Minus"- zur "Plus"-Elektrode .
Die Leerlaufspannung an den Messelektroden (= Spannung bei anlegen an das Messobjekt) beträgt: + 8V . Die Spitzenwerte der Prüf-Wechselspannung (Messobjekt mit maximalem Widerstand ca. 35MOhm) betragen: + 5,3V und - 5,3V.



Stromverlauf durch einen 0 Ohm Prüfkörper



Signalfrequenz als Funktion des Messobjekt-Widerstands

Erkennung von halbleitenden Strecken

Eine Oszillation des POROSCAN-µA kommt nur zustande, wenn ein Stromfluß von Plus nach Minus möglich ist; jede Periode beginnt mit dieser Stromrichtung. Das läßt sich nutzen zur Unterscheidung von pn-leitenden Halbleiterstrecken, wie Dioden und Dioden-anordnungen. Schließt man eine funktionstüchtige Diode mit ihrer Anode an den Plus-Anschluß, und die Kathode an den Minus-Anschluß, zeigt der POROSCAN-µA Oszillation, je nach Schleusenspannung und Widerstand des pn-Übergangs. Schließt man die Diode andersherum an, bleibt das Gerät stumm. Der Betrag des Prüfstrom ist so klein, daß eine Beschädigung auch feiner Halbleiterstrecken nicht zu befürchten ist. **Aber: Die Wirkung auf Prozessorlogiken für Versorgungsspannung <5V wurde nicht getestet!**