

## Technische Daten:

|                      |   |
|----------------------|---|
| Anzeige:             | Doppelskala 0 ... 3 / 0 ... 10, linear, Nullpunkt-Links, spiegelunterlegt, Skalenbogenlänge: ca. 86 mm<br>Doppelskala -5 ... 0 ... +5 / -1,5 ... 0 ... +1,5, linear, Nullpunkt-Mitte, Skalenbogenlänge: ca. 41 mm |
| Nullpunktkorrektur:  | Stellschraube zur mechanischen Nullpunktkorrektur   |
| Messwerk:            | Drehspulsystem  |
| Genauigkeit:         | Gleichspannung: 2 %,<br>Wechselspannung: 3 %  |
| AC - Konverter:      | korrigierter Betragsmittelwert  |
| Gebrauchslage:       | horizontal oder leicht schräg   |
| Messbereiche:        | Gleich- und Wechselspannung:<br>100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V  |
| Spannungsfestigkeit: | 42V <sub>eff</sub>  |
| Eingangswiderstand:  | 100kΩ / V (AC und DC)   |
| Kategorie:           | CAT 0   |
| Frequenzbereich AC:  | 20Hz bis 70kHz (-3dB)   |
| Frequenzverhalten:   | typ. -1.5 db bei 20 kHz   |
| Stromversorgung:     | 4 x AA 1,5-V-Mignon-Zellen (Alkaline empfohlen)   |
| Gehäuse:             | Kunststoffgehäuse, ABS  |
| Abmessungen:         | ca. 140 x 200 x 100 mm  |
| Masse:               | ca. 611 g   |

Achten Sie darauf, dass das Gerät nicht zu Fall kommt. Ist dies doch passiert, das Gerät einer sachgemäßen Überprüfung bzw. Reparatur durch autorisierte Fachkräfte zuführen.

Treten bei Installation oder Betrieb des Gerätes unerwartete Probleme auf, das Gerät abschalten und den Fachhändler kontaktieren.

Das Gerät nicht Tropf- oder Spritzwasser aussetzen.

Der Betrieb dieses Gerätes ist nur durch qualifizierte Personen oder von solchen unterwiesenen Personen vorzunehmen.

**NTL** - Fruhmann GmbH - 7343 Neutal, Austria

**NTL**

**P3220-1V  
Voltmeter SE**



Dieses Schülermessgerät ist für die Messung von Gleich- und sinusförmigen Wechselspannungen im Bereich zwischen etwa 10mV und 30V bei Frequenzen zwischen 20Hz und 70kHz geeignet.



- 1 Doppelskala 0 ... 3 / 0 ... 10, linear, zur Verwendung für Nullpunkt-links-Messungen
- 2 Zeiger
- 3 Skalenbogen "BAT" zur Kontrolle der Batteriekapazität
- 4 Spiegelbogen zur exakten Messwertbestimmung
- 5 Doppelskala -5 ... 0 ... +5 / -1,5 ... 0 ... +1,5, linear, zur Verwendung für Nullpunkt - Mitte - Messungen (z. B. Induktion)
- 6 Betriebsartschalter: OFF, Gleichstrom, Wechselstrom, Batteriekontrolle
- 7 4-mm-Sicherheitsbuchse "COM" (schwarz) - Gemeinsamer Nullpunkt
- 8 4-mm-Sicherheitsbuchse "V/A" (rot) für Spannungsmessungen, Pluspol
- 9 Stufenschalter für Messbereichswahl: 100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V
- 10 Stellschraube zur mechanischen Nullpunktjustierung

Das Gerät ist als CAT 0 Gerät für den Schülerversuch ausgelegt. Spannungen über  $30V_{eff}$  dürfen keinesfalls angeschlossen werden! Schüler haben an der Netzspannung grundsätzlich nichts verloren!

Das Gerät ist in allen Bereichen dauerhaft gegen Eingangsspannungen kleiner  $42V_{eff}$  geschützt. Anlegen höherer Spannungen ist nicht bestimmungsgemäß und kann zur Beschädigung des Gerätes führen.

Wenn die Rückwand des Gerätes zum Batteriewechsel geöffnet wird, sind die Messleitungen abzuziehen und das Gerät abzuschalten.

Zum Anschluss werden 4 mm Laborkabel mit feststehendem Schutzkragen empfohlen. Dadurch wird nicht nur Körperkontakt mit elektrischer Spannung verhindert, sondern auch das Kurzschließen der zu messenden Spannung.

Werden Wechselspannungen mit anderen Kurvenformen gemessen, sind die jeweiligen Crest - Faktoren zu berücksichtigen. Achtung! Die Kurvenform der Ausgangsspannung von Netztransformatoren ist nicht sinusförmig! Vor allem bei erhöhten Netzspannungen sowie bei kombinierten DC - AC - Netzgeräten kommt es zu deutlichen Verformungen. Dann stimmen die Anzeigen von True - RMS Geräten und solchen mit korrigiertem Betragsmittelwert (wie diesem) nicht mehr überein. Das ist kein Fehler! Im Zweifelsfall ist die Kurvenform mit einem Oszilloskop zu überprüfen.

Die Batterielebensdauer hängt erfahrungsgemäß von der Ausschaltedisziplin ab:

-> Wird das Gerät tatsächlich ausgeschaltet, ist die Batterielebensdauer im üblichen Schulgebrauch nahezu gleich der Lagerdauer.

-> Wird das Gerät in Stellung "DC" oder "AC" auf Lager gelegt, beträgt die Batterielebensdauer etwa 1.5 Jahre.

-> Wird das Gerät in Stellung "BATT" auf Lager gelegt, beträgt die Batterielebensdauer etwa 3 Monate.

Grundsätzlich sollten neue Alkaline - Zellen verwendet werden.

Sicherheitshalber sollten die Batterien alle 6 Monate einer Sichtkontrolle unterzogen werden, um Auslaufen rechtzeitig zu erkennen. Aufgrund der räumlichen Distanz der Batterien zur Leiterplatte bei diesem Gerät ist die Gefahr von Folgeschäden durch ausgelaufene Batterien geringer als sonst.

Von der Verwendung von Akkumulatoren wird abgeraten. Grundsätzlich ist der Betrieb möglich, allerdings haben Akkumulatoren deutlich höhere Selbstentladung und auch einen weitaus höheren Preis, der bei sporadischem Gebrauch nicht gerechtfertigt ist.

### Elektrostatik und Reinigung

Das Messwerk ist antistatisch beschichtet. Wie bei Geräten in Kunststoffgehäusen üblich, darf die Reinigung ausschließlich mit einem feuchten Lappen erfolgen. Auch Glasreiniger für den Haushalt sind zulässig, aber bitte nicht auf das Gerät, sondern auf den Lappen sprühen. Extreme Verschmutzungen können mit Isopropanol entfernt werden. Aggressive Chemikalien (z.B. Aceton) sowie Scheuermittel können das Gerät dauerhaft beschädigen und sind daher fern zu halten. Die Anwendung fettlösender Substanzen wie z.B. Benzin kann die antistatische Beschichtung des Messwerkes ablösen. Dann ist das Gerät praktisch unbrauchbar.