

# Service-Anleitung

## Modell: PeakTech® 4000

Inhalt:

- Funktionsbeschreibung/Funktionstest
- Fehlersuch-Hilfe
- Kalibrier-Anleitung
- Schaltpläne
- Teileliste
- Bestückungsplan/Platinen Layout(s)
- Bedienungsanleitung

**Innovative Messtechnik****PeakTech®**

Spitzentechnologie, die überzeugt

# Betriebsanleitung

## P4000 Modulation

Seite 2

von 5

### 1. Prüfung der Schutzschaltung

Schalten Sie das Messgerät ein und drücken Sie die Taste  $\Omega \rightarrow$ , legen Sie 5 V Gleichspannung an den Messbuchsen an, überwachen Sie die Spannung an den Emittern von Q1 und Q3 und erhöhen Sie die Eingangsspannung schrittweise auf 25 V um festzustellen, ob die Spannung an Q1 und Q3 unter 9 V gehalten wird. Verringern Sie die Eingangsspannung wieder auf 5 V und tauschen Sie die Polaritäten der Eingangsspannung. Erhöhen Sie die Eingangsspannung schrittweise wieder auf 25 V um festzustellen, ob die Spannung an Q1 und Q3 unter 9 V gehalten wird. Falls die Spannung an Q1 und Q3 mehr als 9 V beträgt, erhöhen Sie die Spannung nicht weiter und prüfen Sie die relative Schutzschaltung.

### 2. Prüfung der Grundfunktionen

Nachdem Sie das Messgerät eingeschaltet haben, drücken Sie jede Taste auf dem Bedienfeld. Alle Tasten sollten reagieren oder ein akustisches Signal erzeugen, wobei das erzeugte Signal sauber und nicht verzerrt klingen sollte. Für jede der Messfunktionen, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind, sollten auf dem VFD korrekte Anzeigen vorhanden sein:

**Tabelle 1: Anzeigen auf dem VFD für jede Messfunktion**

(Hinweis: Die Minuszeichen in den Klammern werden nicht unbedingt angezeigt)

Messfunktion	Anzeige auf dem VFD	Messfunktion	Anzeige auf dem VFD
Wechselspannung	AC, AUTO, V, VOLT	Kapazität	AUTO, nF, $\text{—} $
Gleichspannung	DC, AUTO, V, VOLT, (-)	Mikroampere	DC, AUTO, $\mu$ A, AMP, (-)
Millivolt	DC, AUTO, mV, VOLT, (-)	Milliampere	DC, AUTO, mA, AMP, (-)
Logic Frequenz	AUTO, Hz, FREQ	Ampere	DC, AUTO, A, AMP, (-)
Diode	V, $\rightarrow $		
Widerstand	AUTO, M $\Omega$ , OHM		

### 3. Modulationsmodus einstellen

Halten Sie die Einstelltaste unten am Messgerät gedrückt und lassen Sie sie sofort nach dem Einschalten des Messgeräts los, damit das Messgerät in den Modulationsmodus wechseln kann, angezeigt durch **MANU** auf dem VFD. Stellen Sie sicher, dass das Messgerät mindestens 10 Minuten warm gelaufen ist, bevor Sie beginnen.

### 4. Nullwert-Modulation

Durch Drücken der Taste  $\sim$ HZ wird die Nullwert-Modulation eines Messbereiches automatisch durch den Mikrocontroller im Messgerät vorgenommen. Stellen Sie sicher, dass Sie mit der Nullwert-Modulation erst beginnen, nachdem sich die Anzeige auf VFD stabilisiert hat. Andernfalls kann der Nullwert nach der Modulation driften. Für jeden Messbereich aller Messfunktionen muss eine separate Nullwert-Modulation durchgeführt werden. Abhängig von den verschiedenen Messfunktionen ist an den Messbuchsen ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung erforderlich. Die Stabilisierung der Anzeige für Wechselspannung oder Wechselstrom kann unter Umständen länger dauern. Trotzdem muss die Stabilisierung unbedingt abgewartet werden, bevor mit der Nullwert-Modulation begonnen wird. Andernfalls wird ein ungenauer Nullwert gespeichert. Tabelle 2 zeigt Messfunktion, Messbereich und Verbindung der Messbuchsen für die Nullwert-Modulation.

### 5. Messbereich-Modulation




Vor den Modulationen der Messbereiche muss eine Nullwert-Modulation durchgeführt werden. Für die Messbereich-Modulation ist es erforderlich, unterschiedliche Standardsignale (Wechselspannung, Gleichspannung usw.) oder Standardbauteile (Widerstände oder Kondensatoren), abhängig von den unterschiedlichen Messfunktionen und Messbereichen, an die Messbuchsen des Gerätes anzuschließen. Warten Sie auf die Stabilisierung der Anzeige, bevor Sie die Taste **HOLD** drücken, um die Messbereich-Modulationen automatisch mit Hilfe des Mikrocontrollers im Messgerät zu starten. Wenn nach dem Anschluss eines Standardsignals/Standardbauteils "OL" auf dem VFD angezeigt wird, drücken Sie die Taste **HOLD** und warten Sie auf die Stabilisierung der Anzeige, drücken Sie dann erneut die Taste **HOLD**. Die Anzeige auf dem Messgerät muss grundsätzlich mit den Werten des angeschlossenen Standardsignals/Standardbauteils übereinstimmen (Abweichung nicht mehr als 2 Digits). Sollte es zu großen Abweichungen kommen, drücken Sie die Taste **HOLD**, damit die Anzeige im Wesentlichen den Werten des angeschlossenen Standardsignals/Standardbauteils entspricht.

Tabelle 3 zeigt Messfunktion, Messbereich, Wert der Standardsignale/Standardbauteile und Verbindung der Messbuchsen für die Messbereich-Modulation.

Da die Hochfrequenzkompensationskondensatoren auf der Hauptplatine Einfluss auf die Messung der Kapazität haben, sollte die Modulation der Kapazität nach der Modulation der Hochfrequenz erfolgen.

Um den Bereich 50 M $\Omega$  zu modulieren, schließen Sie zuerst den Standardwiderstand von 40M $\Omega$  an. Wenn die Anzeige "E" im VFD erscheint, ersetzen Sie den Widerstand von 40 M $\Omega$  durch einen Widerstand von 20 M $\Omega$  und drücken Sie erneut die Taste **HOLD**.

**Tabelle 2: Nullwert-Modulation**

Messfunktion	Status (SELECT drücken)	Messbereich (RANGE drücken)	Verbindung an den Messbuchsen	Modulation
Wechselspannung (V AC)		5V	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM	Taste ~Hz drücken
		50V		
		500V		
		1000V		
Gleichspannung (V DC)	DC	5V	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM	Taste ~Hz drücken
		50V		
		500V		
		1000V		
	AC	5V		
		50V		
		500V		
		1000V		
Millivolt (mV)	DC	50mV	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM	Taste ~Hz drücken
		500mV		
	AC	50mV		
		500mV		
Logic Frequenz (  Hz)				
Diode (  )			Kurzschluss zwischen den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM	Taste ~Hz drücken
Widerstand (Ω)		500 Ω	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM	Taste ~Hz drücken
		5 KΩ		
		50 KΩ		
		500 KΩ		
		5 MΩ		
		50 MΩ		
Kapazität (  )		50 nF	alle Messbuchsen offen	Taste ~Hz drücken
		500 nF		
		5 μF		
		50 μF		
		500 μF		
		5000 μF		
Microampere (μA)	DC	500 μA	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen μA/mA und COM	Taste ~Hz drücken
		5000 μA		
	AC	500 μA		
		5000 μA		
Milliampere (mA)	DC	50 mA	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen μA/mA und COM	Taste ~Hz drücken
		500 mA		
	AC	50 mA		
		500 mA		
Ampere (A)	DC	5 A	Kurzschluss zwischen den Messbuchsen 10A und COM	Taste ~Hz drücken
		10 A		
	AC	5 A		
		10 A		


# Betriebsanleitung

## P4000 Modulation

Seite 4

von 5

**Tabelle 3: Messbereich-Modulation**

Messfunktion	Status (SELECT drücken)	Messbereich (RANGE drücken)	anzuwendende Signale oder Werte	Standardsignal/ -bauteil an den Messbuchsen	Modulation		
Wechselspannung (V AC)		5 V	~ 4 V (50 Hz)	Signal an V/Ω/Hz und COM			
		50 V	~ 40 V (50 Hz)				
		500 V	~ 400 V (50 Hz)				
		1000 V	~ 800 V (50 Hz)				
Gleichspannung (V DC)	DC	5 V	+ 4 V	positives Signal an V/Ω/Hz und negatives Signal an COM			
		50 V	+ 40 V				
		500 V	+ 400 V				
		1000 V	+ 800 V				
	AC	5 V	~ 4 V (50 Hz)				
		50 V	~ 40 V (50 Hz)				
		500 V	~ 400 V (50 Hz)				
		1000 V	~ 800 V (50 Hz)				
Millivolt (mV)	DC	50 mV	+ 40 mV				
		500 mV	+ 400 mV				
	AC	50 mV	~ 40 mV (50 Hz)				
		500 mV	~ 400 mV (50 Hz)				
Logic Frequenz (⌋ Hz)							
Diode (➔ )			+ 1,5 V			positives Signal an V/Ω/Hz und negatives Signal an COM	
Widerstand (Ω)		500 Ω	400 Ω			Widerstand an V/Ω/Hz und COM	Taste HOLD drücken
		5 KΩ	4 KΩ				
		50 KΩ	40 KΩ				
		500 KΩ	400 KΩ				
		5 MΩ	4 MΩ				
		50 MΩ	40 MΩ / 20 MΩ				
Kapazität (⌋)		50 nF	40 nF	Pluspol des Kondensators an V/Ω/Hz und Minuspol des Kondensators an COM			
		500 nF	400 nF				
		5 µF	4 µF				
		50 µF	40 µF				
		500 µF	400 µF				
		5000 µF	1000 µF				
Microampere (µA)	DC	500 µA	+ 400 µA	positives Signal an µA/mA und negatives Signal an COM			
		5000 µA	+ 4000 µA				
	AC	500 µA	~ 400 µA (50 Hz)				
		5000 µA	~ 4000 µA (50 Hz)				
Milliampere (mA)	DC	50 mA	+ 40 mA				
		500 mA	+ 400 mA				
	AC	50 mA	~ 40 mA (50 Hz)				
		500 mA	~ 400 mA (50 Hz)				
Ampere (A)	DC	5 A	+ 4 A	positives Signal an 10A und negatives Signal an COM			
		10 A	+ 8 A				
	AC	5 A	~ 4 A (50 Hz)				
		10 A	~ 8 A (50 Hz)				


## 6. Hochfrequenz-Modulation

Modulationen hoher Frequenzen müssen durchgeführt werden, wenn sich das Messgerät im Arbeitsmodus (nicht im Modulationsmodus) befindet. Nur die hohen Frequenzen bei Wechselspannung müssen moduliert werden. Die Kompensationskondensatoren für hohe Frequenzen (C4, C5, C6, C7) und die vier Testkondensatoren (C4', C5', C6', C7') sind auf der Hauptplatine des Messgerätes fest verlötet. Die Kompensationskondensatoren für die verschiedenen Wechselspannungsbereiche zeigt Tabelle 4.

**Tabelle 4: Wechselspannungsbereiche und dazugehörige Kompensationskondensatoren**

Messbereich	5 V	50 V	500 V	1000 V
Kompensationskondensatoren	C4, C4'	C5, C5'	C6, C6'	C7, C7'

Für die Hochfrequenzmodulation werden Signale mit unterschiedlichen Frequenzen benötigt. Der Spannungswert der Testsignale muss bei jeder Frequenz zehn Prozent des entsprechenden Messbereiches betragen. Die Testsignale und die zulässige Fehlertoleranz sind in Tabelle 5 aufgeführt.

**Tabelle 5: Frequenzen der Testsignale für die unterschiedlichen Wechselspannungsbereiche**

Bereich	Testsignal		Toleranz	Bereich	Testsignal		Toleranz
5 V	~ 0,5 V ~ 5 V	1 kHz	± 0,4 %	500 V	~ 50 V ~ 500 V	1 kHz	± 0,4 %
		10 kHz	± 0,8 %		~ 50 V ~ 500 V	10 kHz	± 0,8 %
		20 kHz	± 1,2 %				
50 V	~ 5 V ~ 50 V	1 kHz	± 0,4 %	1000 V	~ 100 V ~ 1000 V	1 kHz	± 0,4 %
		10 kHz	± 0,8 %				
		20 kHz	± 1,2 %				

Beginnen Sie bei der Modulation zunächst mit 20 kHz. Sind die Werte für diese Frequenz innerhalb der Toleranz, können Sie davon ausgehen, dass die Werte für 10 kHz und für 1 kHz ebenfalls im Toleranzbereich liegen. Falls beim Modulieren von 10 kHz oder 20 kHz positive Fehler außerhalb der angegebenen Toleranz auftreten (die angezeigten Werte sind größer als die Werte der Eingangssignale), erhöhen Sie den Wert des Prüfkondensators für den entsprechenden Bereich laut Tabelle 4. Treten beim Modulieren von 10 kHz oder 20 kHz negative Fehler außerhalb der angegebenen Toleranz auf (die angezeigten Werte sind kleiner als die Werte der Eingangssignale), verringern Sie den Wert des Prüfkondensators für den entsprechenden Messbereich laut Tabelle 4.

## 7. Kapazität-Modulation

Die Kapazität-Modulation ist nach der Hochfrequenz-Modulation durchzuführen. Für diesen Arbeitsschritt muss sich das Messgerät im Modulationsmodus (siehe Punkt 3) befinden. In Punkt 5 und Tabelle 3 finden Sie Informationen zur Modulation von Kapazitäten in verschiedenen Messbereichen.

## 8. Initialisierung des Speichers

Drücken Sie im Modulationsmodus die Taste **ΔREL**, nach ca. 2 Sekunden erscheint **MEM** auf dem VFD. Dies bedeutet, dass alle 30 Speicherbereiche zugewiesen und die Initialisierung abgeschlossen wurde. Schalten Sie das Messgerät aus und wieder ein und drücken Sie dann die Taste **MEM**. Die Anzeigedaten sollten nun im Speicherbereich 1 abgelegt werden. Drücken Sie zur Kontrolle die Taste **VIEW▼**, um den Speicherbereich 1 abzurufen und die gespeicherten Werte anzuzeigen.

## 9. Prüfung der Logik-Frequenz-Messfunktion

Drücken Sie die Taste **⏏ Hz** und legen Sie eine Logik-Rechteckspannung mit einer Frequenz von 5 kHz und einer Amplitude von 2,5 V an den Messbuchsen V/Ω/Hz und COM an. Der COM-Anschluss muss dabei auf Low-Pegel und der V/Ω/Hz-Anschluss auf High-Pegel liegen. Ändern Sie die Frequenz des Rechtecksignals anschließend von 5 kHz auf 2 kHz. Sollte die Anzeige am VFD einen übermäßigen Fehler aufweisen, ersetzen Sie den 4-MHz-Quarz neben U1 auf der Hauptplatine des Messgerätes. Drücken Sie die Taste **SELECT**, um die Frequenz auf der Sekundäranzeige einzuschalten. Wenn Sie die Frequenz des Rechtecksignals ändern, muss sich der Wert auf der Sekundäranzeige ebenfalls ändern.

**10. Prüfung der Linear-Frequenz-Messfunktion**

1. Wählen Sie die Messfunktion Wechselspannung mit der Taste **V~** und stellen Sie den Messbereich auf 5 V ein. Schließen Sie ein Signal mit 500 mV und 200 kHz an die Messbuchsen V/Ω/Hz und COM an und drücken Sie anschließend die Taste **~Hz**. Auf dem Sekundärdisplay sollte die richtige Frequenz mit einer Fehlertoleranz von  $\pm 3$  ( $\pm 0,006\% \pm 2$ ) angezeigt werden. Reduzieren Sie nun die Frequenz auf 10 Hz (bei unveränderter Amplitude) und prüfen Sie wieder die korrekte Anzeige auf dem Sekundärdisplay. Nach Abschluss der Prüfung entfernen Sie das Signal von den Messbuchsen.
2. Wählen Sie die Messfunktion Millivolt mit der Taste **mV~** und schließen Sie ein Signal mit 4 mV und 200 kHz an die Messbuchsen V/Ω/Hz und COM an. Drücken Sie die anschließend die Taste **~Hz** und prüfen Sie, ob auf dem Sekundärdisplay die richtige Frequenz mit einer Fehlertoleranz von  $\pm 3$  ( $\pm 0,006\% \pm 2$ ) angezeigt wird. Reduzieren Sie nun die Frequenz auf 10 Hz (bei unveränderter Amplitude) und prüfen Sie wieder die korrekte Anzeige auf dem Sekundärdisplay. Nach Abschluss der Prüfung entfernen Sie das Signal von den Messbuchsen.
3. Wählen Sie die Messfunktion Mikroampere mit der Taste **μA~** und schließen Sie ein Signal mit 40 μA und 10 kHz an die Messbuchsen V/Ω/Hz und COM an. Drücken Sie die anschließend die Taste **~Hz** und prüfen Sie, ob auf dem Sekundärdisplay die richtige Frequenz mit einer Fehlertoleranz von  $\pm 3$  ( $\pm 0,006\% \pm 2$ ) angezeigt wird. Reduzieren Sie nun die Frequenz auf 10 Hz (bei unverändertem Ampere-Wert) und prüfen Sie wieder die korrekte Anzeige auf dem Sekundärdisplay. Nach Abschluss der Prüfung entfernen Sie das Signal von den Messbuchsen.
4. Hinweis: Falls kein Frequenzwert angezeigt wird, überprüfen Sie R41 und C21 auf der Hauptplatine.

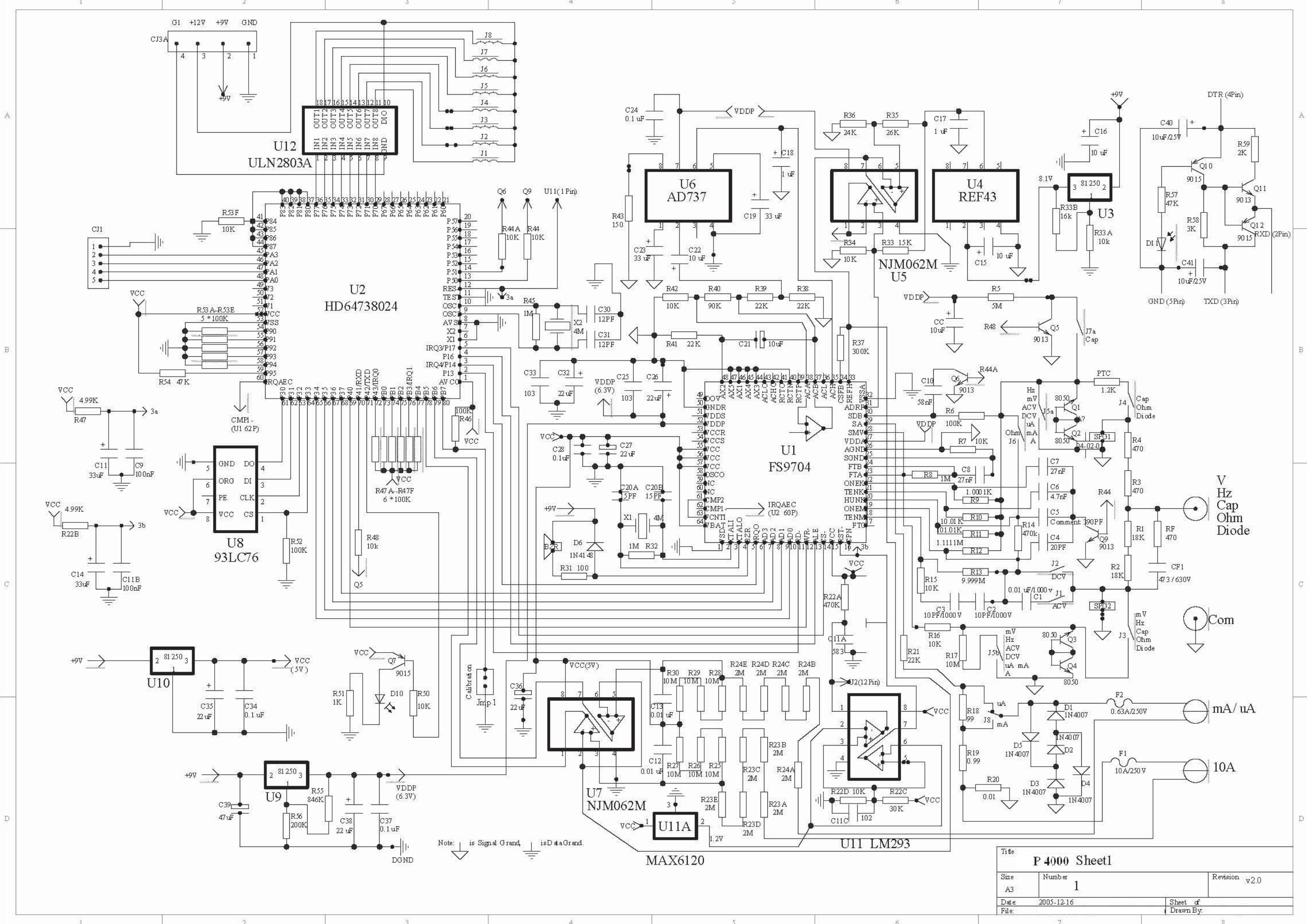
**11. Prüfung der RS232-C-Schnittstelle**

Verbinden Sie das RS232-C-Kabel mit Buchse auf der Rückseite des Messgerätes und dem COM-Anschluss Ihres Computers. Starten Sie das Multimeter-Dienstprogramm auf dem Computer, anschließend drücken Sie die Taste **HOLD** ca. 2 Sekunden lang, bis **RS232C** auf VFD angezeigt wird. Die Bildschirmausgabe des Computerprogramms sollte mit der Ausgabe auf dem VFD des Messgeräts übereinstimmen. Drücken Sie die Taste **HOLD** erneut für ca. 2 Sekunden, um das Senden zum Computer zu beenden. Wenn die RS232-C-Schnittstelle abgeschaltet ist, ändert sich die Bildschirmausgabe des Computerprogramms nicht mehr. Sollte die Verbindung zwischen dem Messgerät und dem Computer nicht hergestellt werden können, ersetzen Sie das Kabel und versuchen es erneut. Sollte der Wiederholungsversuch erneut fehlschlagen, überprüfen Sie die Bauelemente R50, R51, Q7, D10 und deren Verbindungen auf der Hauptplatine des Messgerätes.

**12. Prüfung des Messbuchsen-Alarms**

Stecken Sie das Messkabel in die μA/mA-Messbuchse. Es muss ein dauerhafter Signalton ertönen, wenn das Messgerät nicht auf Messfunktion μA~ oder mA~ eingestellt ist. Stecken Sie das Messkabel in die 10A-Messbuchse. Es muss ein dauerhafter Signalton ertönen, wenn das Messgerät nicht auf die Messfunktion A~ eingestellt ist.

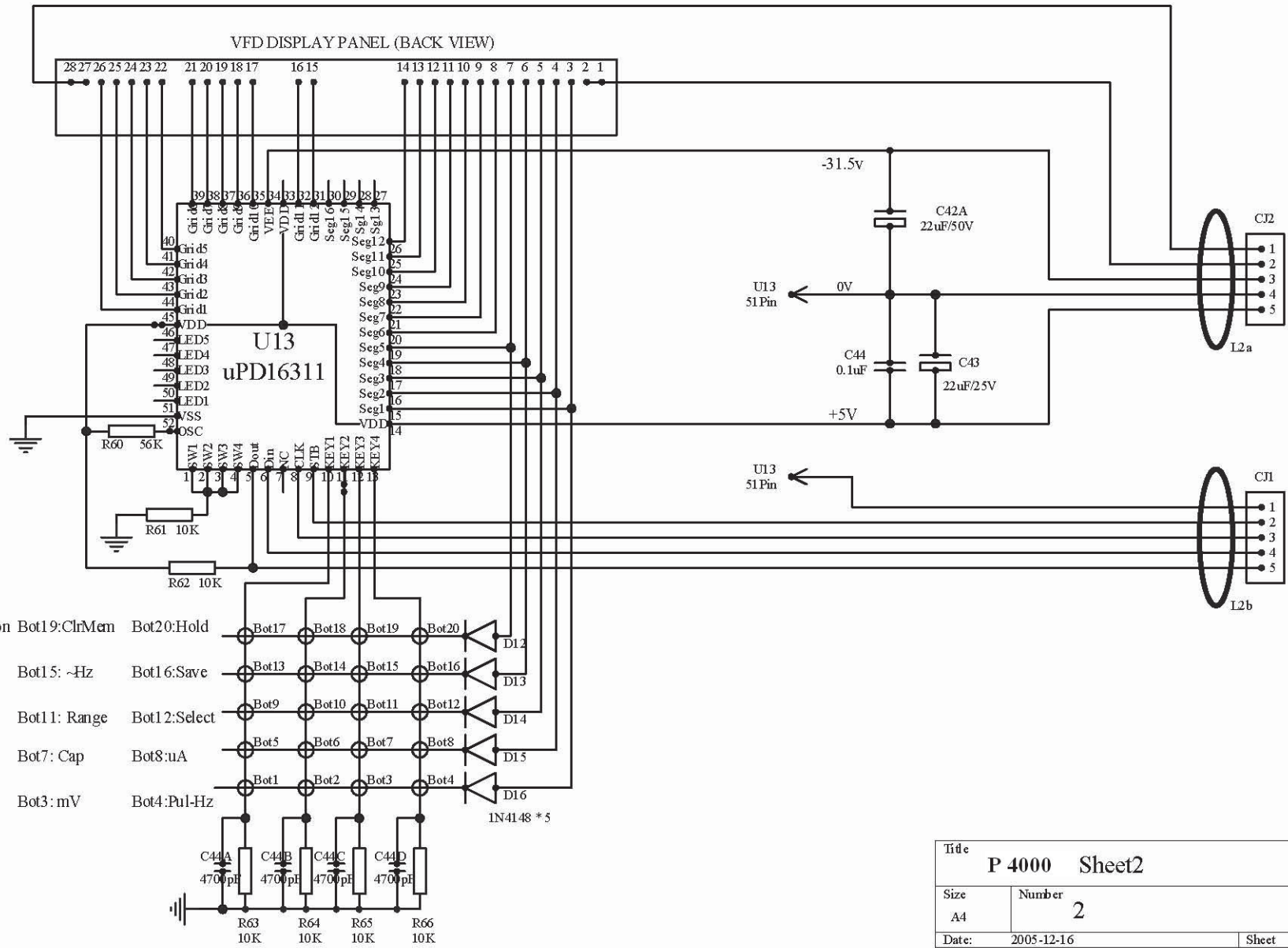
13. **Erstellen Sie ein Inbetriebnahmeprotokoll**, in welchem jeder Prüfschritt und dessen Ergebnis notiert wird.



Note: is Signal Grand, isD#aGrand.

MAX6120

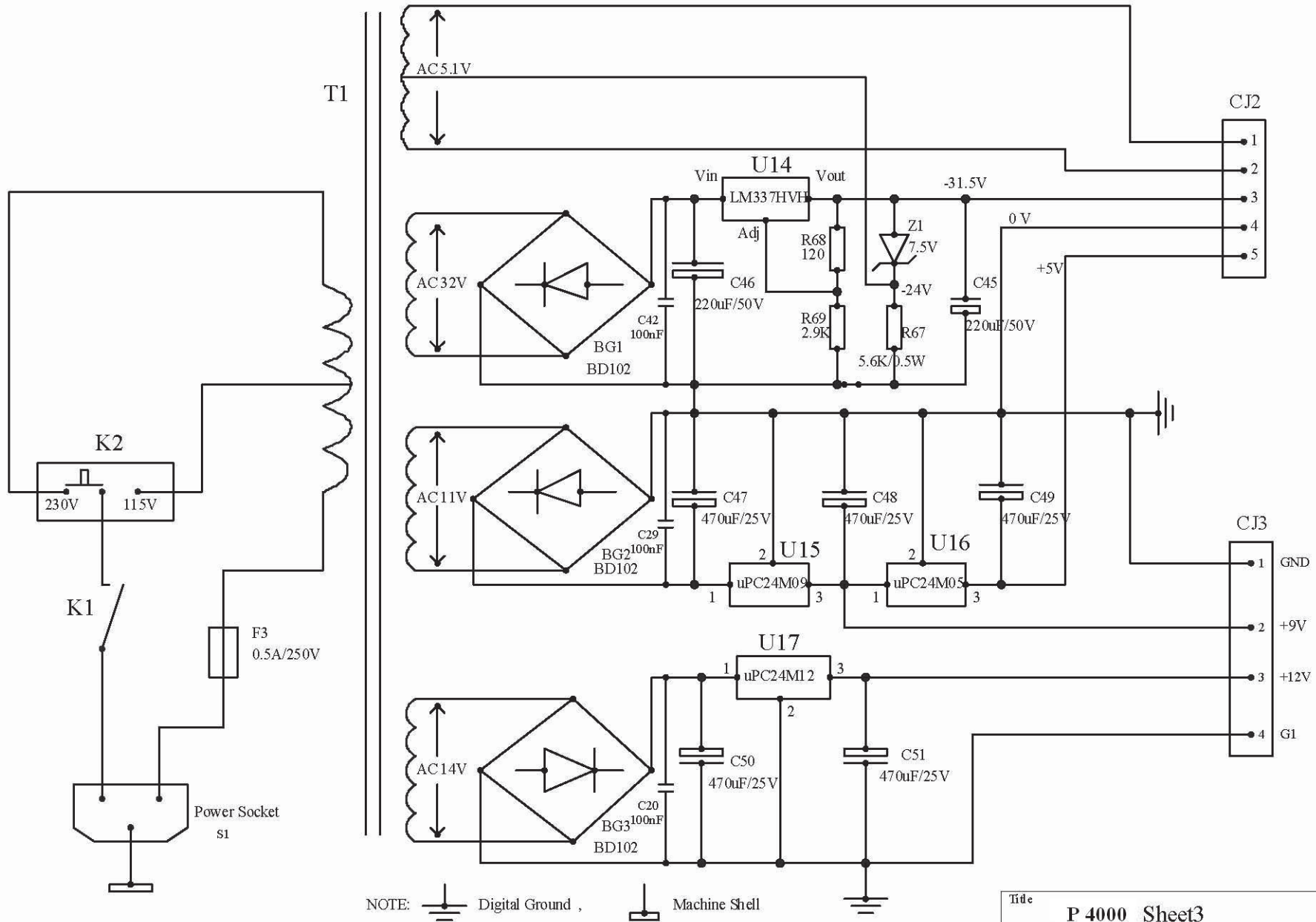
Title			P 4000 Sheet1		
Size	Number	Revision			
A3	1	v2.0			
Date	2005-12-16	Sheet of		Drawn By:	
File:					



- Bot17:ViewUp   Bot18:ViewDon   Bot19:ClrMem   Bot20:Hold
- Bot13:Max/Min   Bot14: Rel   Bot15: ~Hz   Bot16: Save
- Bot9: mA   Bot10: Amp   Bot11: Range   Bot12: Select
- Bot5: Diode   Bot6: Ohm   Bot7: Cap   Bot8: uA
- Bot1: ACV   Bot2: DCV   Bot3: mV   Bot4: Pul-Hz

Title		
<b>P 4000 Sheet2</b>		
Size	Number	Revision
A4	2	
Date:	2005-12-16	Sheet of
File:		Drawn By:





NOTE: Digital Ground , Machine Shell

Title		
<b>P 4000 Sheet3</b>		
Size	Number	Revision
A4	<b>3</b>	
Date:	2005-12-16	Sheet of
File:		Drawn By: