

Stromversorgungs-Applikationen mit der DL7400 Serie



Seite	Applikation
1	Messung des Anlaufstromes
2	Kurvenform-Messung bei aktiver Leistungsfaktor-Korrektur
3	Messung des Stromes durch den Filterkondensator
4	Messungen bei wechselnden Lastsituationen
5	Messung der Einschaltreihenfolge bei Netzteilen mit Mehrfachausgang während der Startphase
6	Messung der gegenseitigen Beeinflussung und Welligkeit bei Netzteilen mit Mehrfachausgang
7	Kurvenformerfassung beim Burst Modus im Standby Betrieb
8	Messung von frequenzmodulierten Taktsignalen
9-11	Nützliche Oszilloskop-Funktionen für den Elektronikerwickler

Übersicht

Bei getakteten Netzteilen mit Gleichrichter und Ladekondensator ist es von Bedeutung, den Anlaufstrom bzw. den maximalen Spitzenstrom im Einschaltmoment zu kennen, um eine Überlastung von Komponenten zu vermeiden.

Insbesondere ist die Messung des sog. Jouschen Integrals (I^2t) wichtig, um Sicherungen oder Strombegrenzer richtig zu dimensionieren

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ I^2t Messung zur Sicherungsdimensionierung

Unter Verwendung der Power Supply Analysis Option oder der erweiterten Mathematik des DL7400 ist eine direkte Messung der Grösse I^2t möglich (siehe Bild 2 und 3).

Das geeignete Zeitfenster "t" kann durch zwei Cursors (Start/Stopp) vorgegeben werden.

Die Berechnung erfolgt unmittelbar in der Einheit A^2s , so dass dieser Wert sofort mit den Angaben des Komponentenherstellers verglichen werden kann.

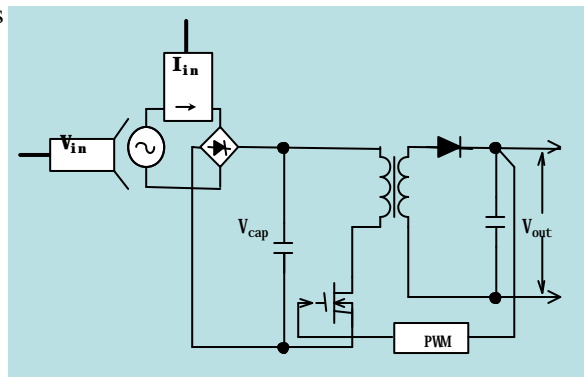


Bild 1. Prinzipschaltung mit Messpunkten

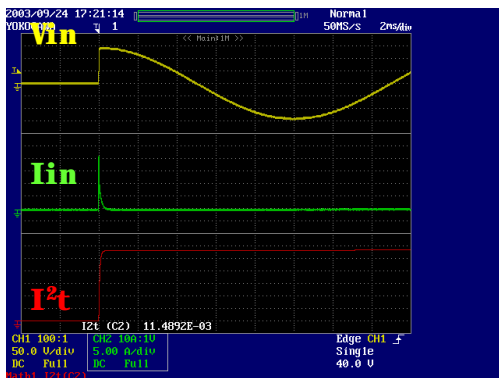


Bild 2. I^2t Messung: $11.5 \times 10^{-3} [A^2s]$

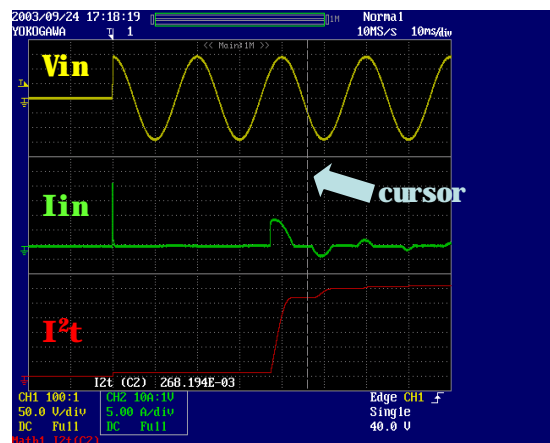


Bild 3. I^2t Messung: $268 \times 10^{-3} [A^2s]$

Übersicht

Beim Entwurf aktiver Schaltungen mit Leistungsfaktor-Korrektur (APFC) zur Unterdrückung von Harmonischen kann jede einzelne Schaltphase über mehrere Netzperioden (50Hz/60Hz) beobachtet werden.

Die Taktfrequenz ändert sich, wenn sich die APFC Schaltung in einem kritischen Stromdurchlass-Zustand befindet. Es ist deshalb wichtig, die maximale und minimale Schaltfrequenz sowie die Kurvenformen von Spannung und Strom im Abschaltmoment zu bestimmen.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ Messung von 5 Kanälen

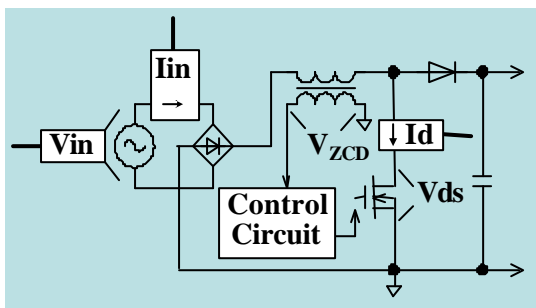
Zwei 4-kanalige DSOs könnten benutzt werden, um mehr als vier Kanäle gleichzeitig zu messen. Ohne Synchronisation kann jedoch keine genaue Messung vorgenommen werden. Mit dem 8-kanaligen DL7480 kann an der APFC Schaltung nicht nur Eingangsspannung (V_{in}) und Strom (I_{in}), Schaltspannung (V_{ds}) und Strom (I_d) sondern auch gleichzeitig die Kurvenform des Nullstromdetektors (V_{zcd}) beobachtet werden. Unter Verwendung des tiefen Speichers von 8 MW/CH können genaue Messungen über mehrere Netzperioden ohne Kompromisse bei der Abtastrate durchgeführt werden.

■ Periodenstatistik und Trendfunktion

Die Anwendung der Periodenstatistik-Funktion kann die Modulation der Schaltfrequenz sowie Maxima, Minima, Mittelwert und Standardabweichung der Eingangsspannung über den gesamten Speicher pro Periode errechnen. Statt vieler Einzelmessungen wird dies in einem einzigen Arbeitsgang erledigt. Die Ergebnisse können tabellarisch oder grafisch als Trendkurve dargestellt werden.

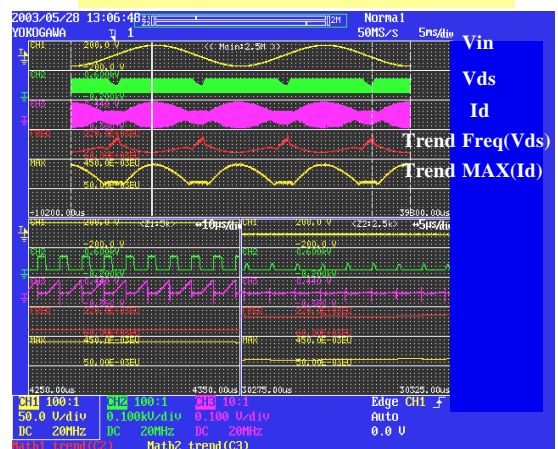
■ Platzsparender Aufbau

Die DL7400 Serie bietet Stromversorgungsausgänge für aktive Stromzangen, Differenz- und FET-Tastköpfe. Dadurch entfallen gesonderte Netzteile.



Prinzipalschaltung mit
Messpunkten

! Verwendung der Trendfunktion



Übersicht

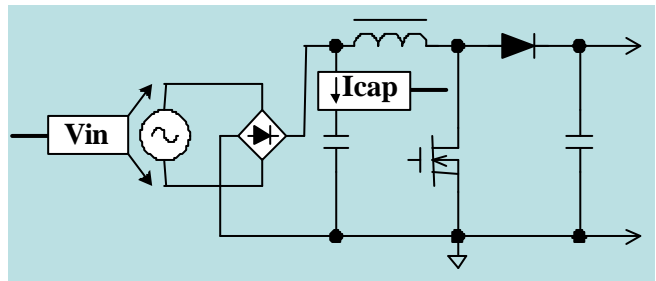
In Netzteilen mit APFC (aktive Leistungsfaktor -Korrektur) zur Harmonischen-Unterdrückung wird ein Gleichtaktfilter eingesetzt, um leitungsgebundene Störungen zu reduzieren. Beim Schaltungsentwurf ist streng darauf zu achten, dass der maximal zulässige Strom durch den Filterkondensator nicht überschritten wird. Dieser Strom setzt sich aus den beiden Frequenzkomponenten von Versorgungsnetz und der Taktfrequenz zusammen. Es ist der echte Effektivwert des Stromes zu bestimmen.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

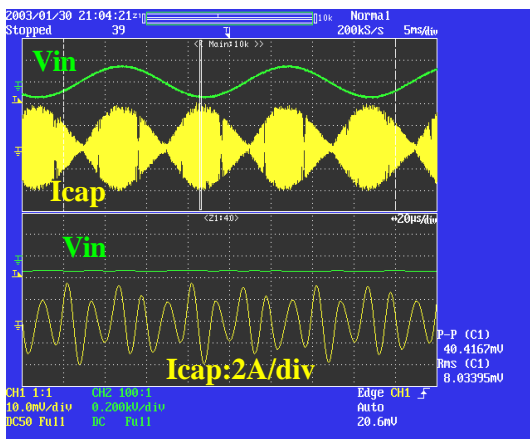
Die Eingangsspannung (V_{in}) und der Strom durch den Filterkondensator (I_{cap}) sind die Eingangsgrößen für DL7440 oder DL7480.

■ Tiefer Speicher

Der 8MW/CH tiefe Speicher erlaubt eine Datenakquisition über 2 Netzperioden (40 ms) bei einer Abtastrate von 200 MS/s. Dadurch werden alle hochfrequenten Anteile des Stromes durch den Kondensator zuverlässig erfasst. Der Effektivwert kann mit hoher Genauigkeit bestimmt werden um Überschreitungen des Grenzwertes auszuschliessen.

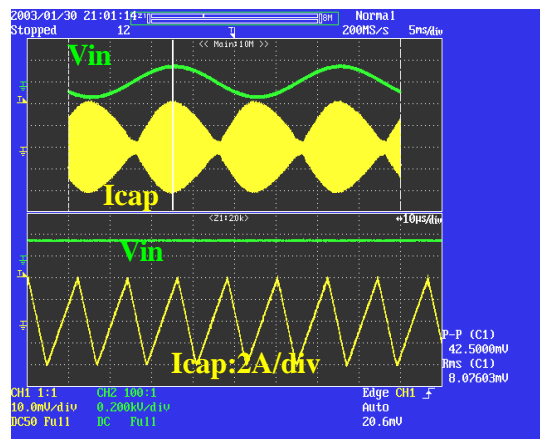


Prinzipialschaltung mit Messpunkten



Speicherlänge : 10 kW/pro Kanal
Abtastrate : 200 kS/s Datenpunkte im
Zoomfenster: 4/div

(Zu geringe Abtastfrequenz wegen zu
kurzen Speichers)



Speicherlänge : 8 MW/pro Kanal
Abtastrate : 200 MS/s Datenpunkte im
Zoomfenster: 2000/div

Übersicht

Um ein kostengünstiges Design von Netzteilen für Drucker und ähnliche Geräte mit wechselnder Last zu erreichen, ist es notwendig den "worst case" Fall unter echten Betriebsbedingungen zu kennen. Die Wechsellast kann während der Startphase und als Spitzenlast im Dauerbetrieb beobachtet werden um die Reserven des Netzteiles optimal zu nutzen.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

Spannung (V_{ds}) und Strom (I_d) am MOSFET sowie Ausgangsspannung (V_{out}) und Ausgangsstrom (I_{out}) sind die Messgrößen für den DL7440/7480. Da unterschiedliche Potentiale vorliegen, werden zur Spannungsmessung Differenzstastköpfe benutzt.

■ Tiefer Speicher und Zoom-Funktion

Wie in Bild 1 zu sehen, kann mit dem 8 MW Speicher eine Aufzeichnung der fluktuierenden Signale bei 500 kS/s über 16 Sekunden erfolgen. Die Triggereinstellung ist hier dank des tiefen Speichers von untergeordneter Bedeutung. Bei geeigneter Triggerung auf die interessierenden Teilbereiche kann bei 5 MS/s ein Zeitbereich von 1,6 s erfasst werden, um dann mit der Zoom-Funktion alle Details der geschalteten Signale zu analysieren.

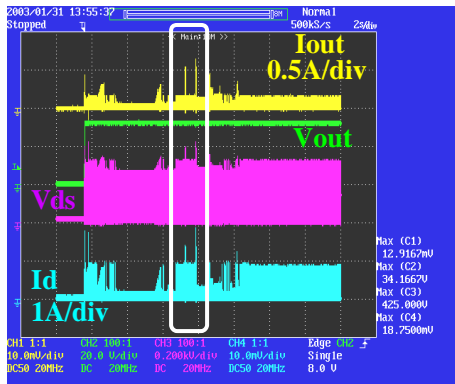
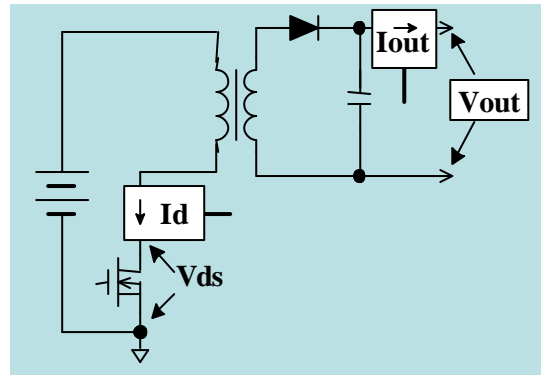
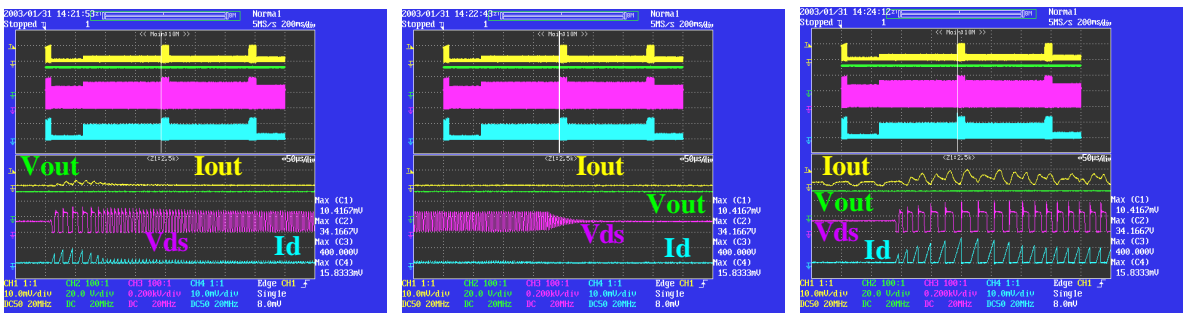


Bild 1. Lastschwankung beim Einschalten. Aufzeichnung über 16 s. Details können im weißumrandeten Zoomfenster analysiert werden.



Prinzipschaltung mit Messpunkten

Bild 2. Messung über 1,6 Sekunden und anschließender Zoom-Analyse



Übersicht

Netzteile für Plasma-Displays oder ähnliche Anzeigen liefern eine Vielzahl von Ausgangsspannungen. Es bestehen Einschränkungen für das Zeitverhalten jeder einzelnen Spannung, nachdem die Netzversorgung und das entsprechende Logiksignal anliegt. Beim Überwachen der korrekten Reihenfolge, die durch einen Microcontroller gesteuert wird, werden alle Ausgangsspannungen simultan erfasst.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ Vielkanal-Messung

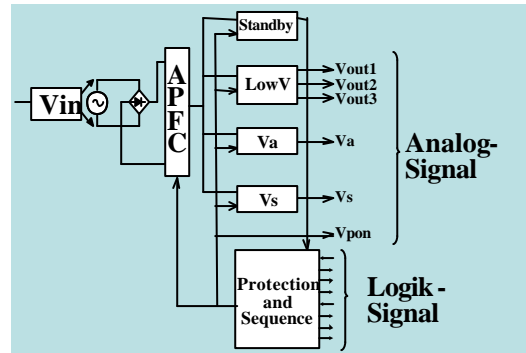
Die Netzspannung (V_{in}) und sechs Ausgangsspannungen sind die analogen Eingangssignale für den DL7480. Der Triggermodus steht auf Einzelschuss, als Triggerquelle wird die steigende Flanke des V_{pon} Signals verwendet.

■ Tiefer Speicher

Die Aufzeichnung soll vom Zeitpunkt des Netzeinschaltens bis zum Hochlaufen aller Ausgangsspannungen erfolgen. Mit dem tiefen Speicher von 8 MW/Kanal ist dies bei einer Abtastrate von 1 MS/s möglich. Die Zoom-Funktion gestattet eine hochauflösende Analyse.

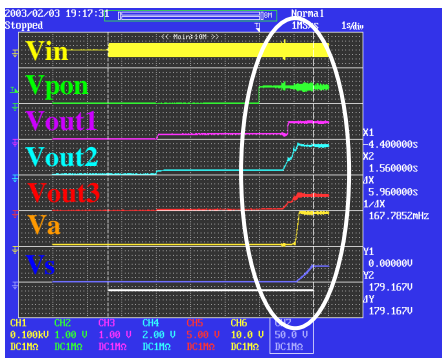
■ Erfassung von Logik-Signalen (Option)

Die DSO der 7400 Serie erlauben es zusätzlich zu den Analogsignalen weitere 16 digitale Signale simultan erfassen. Damit kann der zeitliche Zusammenhang zwischen den Steuersignalen vom Controller und den Ausgangsspannungen untersucht werden.

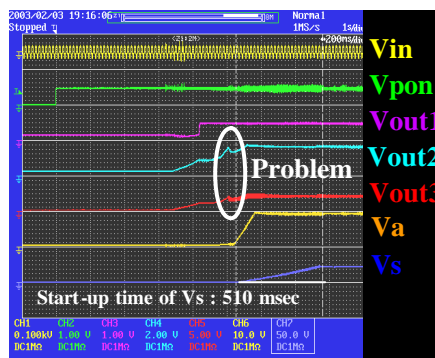


Prinzipialschaltung

Einschaltphase aller Spannungen



Der beobachtete Zeitraum beim Hochlaufen beträgt 6 Sekunden



Unter realen Lastbedingungen zeigen sich Probleme beim Einschalten

6 Messung der gegenseitigen Beeinflussung und Welligkeit bei Netzteilen mit Mehrfachausgang

Übersicht

In vielen Fällen werden bei Netzteilen mit Mehrfach-Ausgang Transformatoren mit mehreren Wicklungen eingesetzt. Es ist die gegenseitige Beeinflussung und die Welligkeit jedes Spannungsausganges bei veränderlichen Lastbedingungen zu messen. Das Schaltungsprinzip eines Mehrfachnetztes besteht in einem Abwärtswandler, um Hilfsspannungen aus der Hauptspannung zu erzeugen oder einem Durchlasswandler mit magnetischer Kopplung.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ 7-kanalige Messung

Messgrößen für den DL7480 sind der Ausgangsstrom (I_{out}) und die Ausgangsspannungen (V_{out1} bis V_{out6}). Bei einem 4-kanaligen DSO müsste diese Messung in zwei Schritten erfolgen, ohne alle gegenseitigen Beeinflussungen analysieren zu können. Der 8-kanalige DL7480 zeigt alle transienten Phänomene gleichzeitig.

■ Tiefer Speicher (8 MW/CH, 2 GS/s)

Der tiefe Speicher des DL7480 erlaubt unter Verwendung der Zoom-Funktion auch die Beobachtung von Details wie Überschwingen und Welligkeit auf steigenden oder fallenden Flanken. Dadurch kann die Stabilität der Regelung analysiert werden.

■ Zoom-Funktion

Die gemessene Kurvenform kann gleichzeitig in zwei verschiedenen Zoomfenstern beobachtet werden. Zoomfaktor und Fensterposition sind in beiden Fenstern unabhängig voneinander einstellbar.

Prinzipschaltung mit Messpunkten

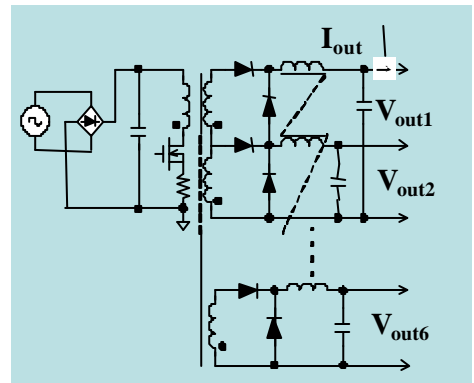


Bild 1-1. Übersprechen bei Mehrfachausgängen und dynamischem Lastwechsel
(I_{out1} : 3 A/div, 500 us/div, 2 GS/s)

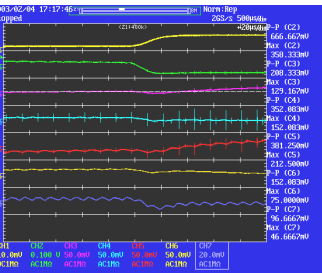
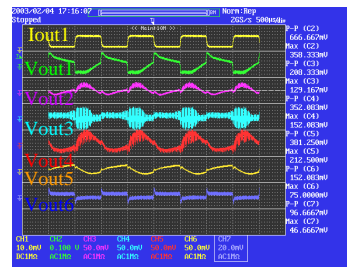


Bild 2-1. Impulsantwort bei steigender Flanke: 20us/div

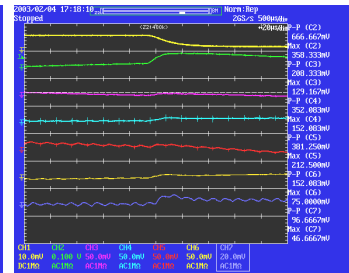


Bild 2-1. Impulsantwort bei fallender Flanke: 20us/div

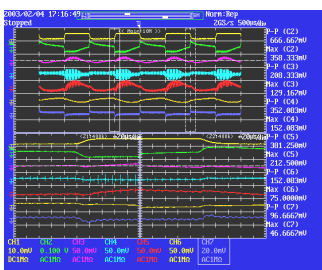


Bild 1-2. Haupt-, Zoom 1- und Zoom 2-Fenster



Zoom Fenster

Übersicht

Bei DC-DC Wandlern mit frequenzmodulierter Taktung oder bei APFC Schaltungen (aktive Leistungsfaktor-Korrektur), die sich in einem kritischen Stromdurchlass-Zustand befinden, soll jede Schaltphase über einen längeren Zeitbereich beobachtet werden. Bei veränderlichen Frequenzen möchte man maximale und minimale Frequenz zusammen mit Spannung und Strom am Schalttransistor messen.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

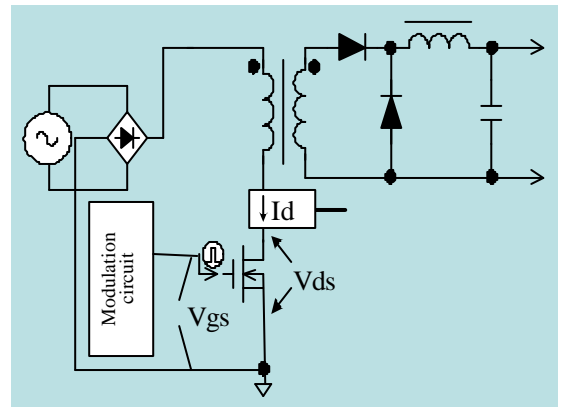
■ Tiefer Speicher

Unter Verwendung des tiefen Speichers von 8 MW pro Kanal kann der DL7400 mit einer hohen Abtastrate von 200 MS/s zwei volle Netzperioden erfassen.

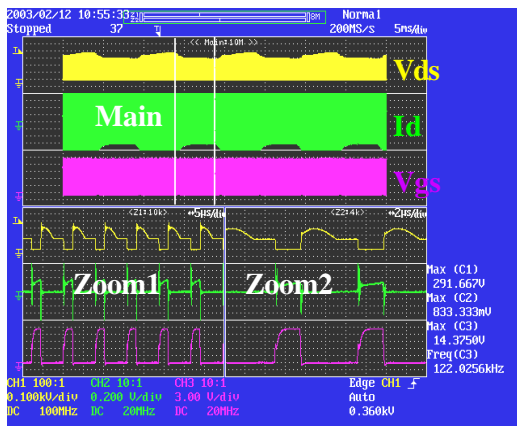
■ Unterteilte Anzeigebereiche und Zoom Funktion

Bei sich überlappenden Kurvenformen ist eine Auswertung oft schwierig. Man kann die V/div Einstellung vergrößern und die Nullpunkte entsprechend verschieben, um die Kurven getrennt darzustellen. Dabei gehen allerdings 1 bis 2 Bit des AD-Wandlers verloren. Eleganter ist die "Split Screen" Darstellung des DL7400 (s.u.), bei der die volle Auflösung des ADC erhalten bleibt.

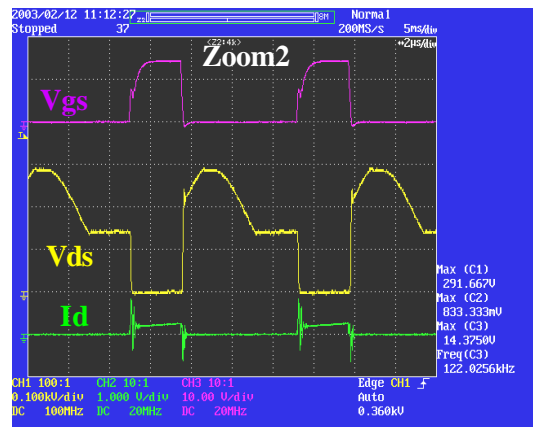
Es können zwei unabhängige Zoom Fenster mit unterschiedlicher Vergrößerung und Position gewählt werden. Jedes Zoom Fenster ist auch einzeln in voller Bildschirmgröße darstellbar.



Prinzipialschaltung mit Messpunkten



Hauptfenster & Zoom1 & Zoom2
 Hauptfenster : 5ns/div
 Zoom1: 5us/div
 Zoom2: 2us/div
 Display Format : Triad (3-fach)



Nur Zoom2
 Display Format : Einzeln
 Bereich : Id 0.2V/div bis 1V/div
 Vds 3V/div bis 10V/div

Übersicht

Beobachtet man auf dem Bildschirm eine abnormale Kurvenform und drückt die STOP Taste um dieses Bild einzufrieren, so ist dies bei kurzen Zeitfenstern und bis zu 60 Bildern pro Sekunde meist zu spät. Mit den HISTORY Funktionen des DL7400 kann man einfach zurückblättern um die interessierende Kurvenform wieder aufzurufen. Eine spezielle Suchfunktion erlaubt es sogar, nach besonderen "Ausreissern" automatisch zu suchen.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ History Speicherfunktion

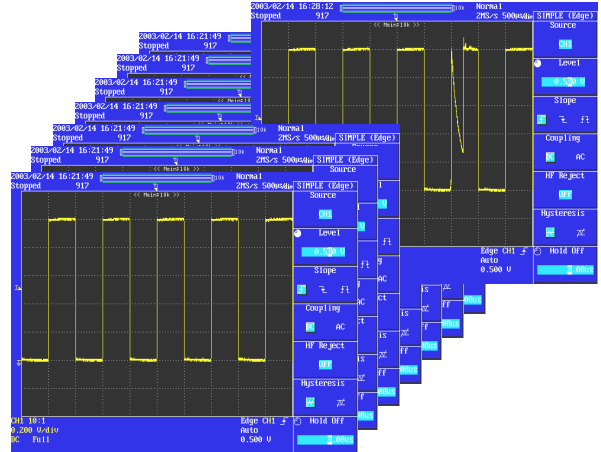
Die History Speicherfunktion unterteilt den gesamten Akquisitionsspeicher in bis zu 4096 Segmente, die sequentiell beschrieben werden. Die Grösse eines Segments ist einstellbar. Auch Kurvenformen, die nicht signalabhängig getriggert wurden, können einzeln oder als Überlagerung dargestellt werden. Da es sich um echte Akquisitionsdaten handelt, sind alle Zoom-, Cursor- und Messfunktionen anwendbar.

History Speicher

■ History Suchfunktion

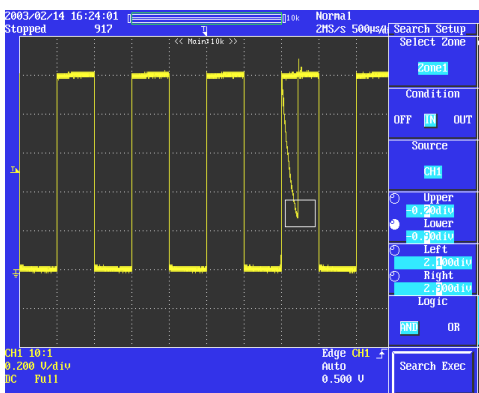
Es kann automatisch nach Kurvenformen gesucht werden, die bestimmte Bedingungen erfüllen bzw. verletzen.

- **Zonensuche:** Durch Vorgabe einer "Box" wird verlangt, dass sich die Kurve innerhalb oder ausserhalb befindet. 4 unterschiedliche "Boxen" sind gleichzeitig möglich.
- **Parametersuche:** Suche nach Kurvenformen, die bestimmte Parameterangaben (Amplitude, Frequenz, usw.) erfüllen bzw. verletzen. Bis zu 4 Parameter sind gleichzeitig möglich.

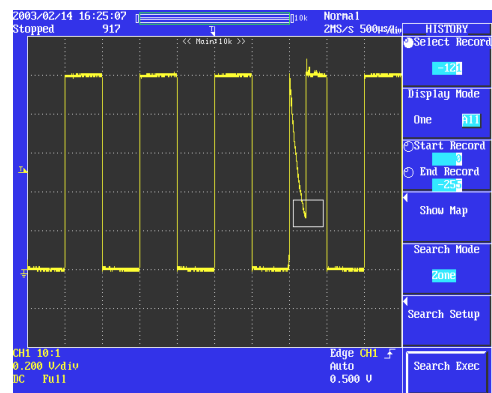


History Suche

Überlagerung aller erfassten Kurven



Zonensuche nach bestimmten Kurven



Übersicht

Eine Kopie vom Bildschirm (Hardcopy) kann über interne/externe Drucker oder durch Speichern einer Grafikdatei auf ein Speichermedium erfolgen. Grafikdateien sind direkt im PC zur weiteren Verarbeitung geeignet.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ Drucker

Eine Hardcopy vom Bildschirm kann mit dem (optionalen) internen Drucker, USB Drucker (Centronics über Adapter) oder einem Netzwerkdrucker erstellt werden (Betätigung der "PRINT" Taste). Farbdruck wird bei externen Druckern unterstützt.

■ Speichermedium

Grafikdateien vom Bildschirm können auf Floppy Disk, Zip, SCSI, Netzlaufwerk oder PC Karte gespeichert werden. Dazu ist lediglich die Taste "IMAGE SAVE" zu betätigen um das spezifizierte Medium anzusprechen.

Als Grafikformate sind BMP, TIFF, PostScript, PNG, oder JPEG wählbar. Desweiteren wird Farbe, Farbe invertiert, Graustufen und schwarz/weiss Modus unterstützt.

■ Anzeige von Piktogrammen ("Thumbnails")

Zur besseren Übersicht der gespeicherten Grafiken können im DL7400 Piktogramme (kleine Bilder mit verminderter Auflösung) dargestellt werden. Bestimmte Editierfunktionen sind bereits im Scope integriert.

Kopie vom Bildschirm

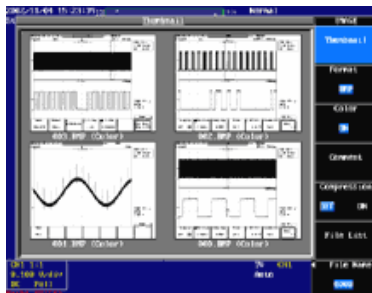
Interner Drucker



PC Karte (Typ I oder II)



Piktogramme



Übersicht

Der DL7400 bietet eine Vielzahl von Schnittstellen zum Anschluss an einen PC oder Peripheriegeräte bzw. ein Netzwerk (IEEE-488, USB, SCSI, Ethernet). Online oder Offline Software-Pakete erlauben die Fernsteuerung, Datenübertragung und Datenauswertung.

Vorteile des DL7400 bei dieser Applikation

■ Web Server

Beim Anschluss an ein Netzwerk (Ethernet) steht eine Reihe von Netzwerkdiensten bis hin zum Versand von E-Mails zur Verfügung. Dazu kann ein handelsüblicher Internet Browser verwendet werden.

- **FTP Server:** Kurvenformdaten und Einstellungen können auf einem Netzlaufwerk wie bei einem interner Medium gespeichert werden.
- **Datenerfassung:** Kurvenformen, Setups und einfache Steuerung sind per Browser möglich.
- **Trenddarstellung von Messwerten:** Excel wird automatisch gestartet um Messwerte numerisch oder grafisch anzuzeigen. Ideal für Langzeitmessungen.

■ Anschluss von Peripheriegeräten

USB Maus, USB Tastatur, USB Drucker und VGA Monitor können direkt am DL7400 angeschlossen werden.

■ Waveform Viewer

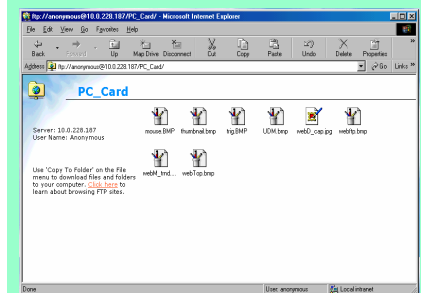
Schlüsselfertige Software zur Datenübernahme per Schnittstelle oder Medium (Zoom, Cursor, XY, History, Konvertierung, usw.)

■ Wirepuller (Freeware)

Nachbildung der DL7400 Bedienoberfläche auf dem PC (Kurvenform, Fernsteuerung, Datenübertragung von DL Speichermedien).

Web Server

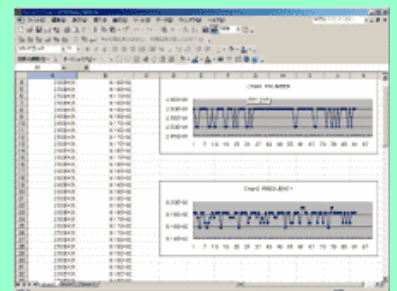
FTP Server



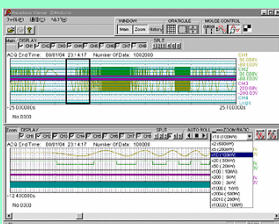
Datenerfassung



Trenddarstellung (Excel)



Waveform Viewer



Wirepuller

