

## THERMODRUCKER UND IHRE STROMVERSORGUNG

# Der Last kontrolliert begegnen

**Obwohl Drucker immer effizienter werden und insgesamt weniger Energie brauchen, treibt die zunehmende Druckgeschwindigkeit die Spitzenströme in die Höhe. Die Peak-Strombelastbarkeiten von Netzteilen sind in der Herstellerdokumentation oft nicht zu finden. Bei der Auswahl der Stromversorgung ist daher Vorsicht geboten**

KLAUS BALDIG

**E**in Thermodrucker druckt, indem er kleine Heizelemente für kurze Zeit bestromt und so die für die chemische Farbreaktion erforderliche Temperatur in der Thermoschicht des Papiers erzeugt. Lag die maximale Druckgeschwindigkeit von Thermodruckern früher bei etwa 50 mm/s, so wurde sie in den vergangenen Jahren auf bis zu 250 mm/s erhöht. Um eine Geschwindigkeits- und damit Leistungssteigerung zu erreichen, verbes-

serten die Hersteller von Druckköpfen den Druckprozess immer wieder. Die Wärmeübergänge der Heizelemente zur Thermoschicht der eingesetzten Papiere wurden optimiert. Dadurch mussten die maximalen Temperaturen in den Elementen von zirka 300 °C auf bis zu 400 °C gesteigert werden.

Um einen schnelleren Temperaturanstieg zu ermöglichen und somit schneller drucken zu können, wurden die Heizelemente immer niederohmiger ausgeführt. Ältere 24-V-

Druckköpfe hatten noch Widerstandswerte von zirka 2000  $\Omega$ , moderne High-Speed Köpfe stellen dem Strom nur mehr etwa 600  $\Omega$  entgegen.

Die daraus resultierenden Rückwirkungen auf die Stromversorgung von Thermodruckern sind enorm. Denn obgleich der Druckprozess an sich immer effizienter geworden ist und die Drucker insgesamt weniger Energie brauchen, sind die erforderlichen Spitzenströme durch die deutlich höheren Druckgeschwindigkeiten stark angestiegen.

Bild: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com), ID 14395291



## KONTAKT

**GeBE Elektronik und Feinwerktechnik GmbH,**  
82110 Germering,  
Tel. 089 894141-0,  
Fax 089 894141-33,  
[www.gebe.net](http://www.gebe.net)

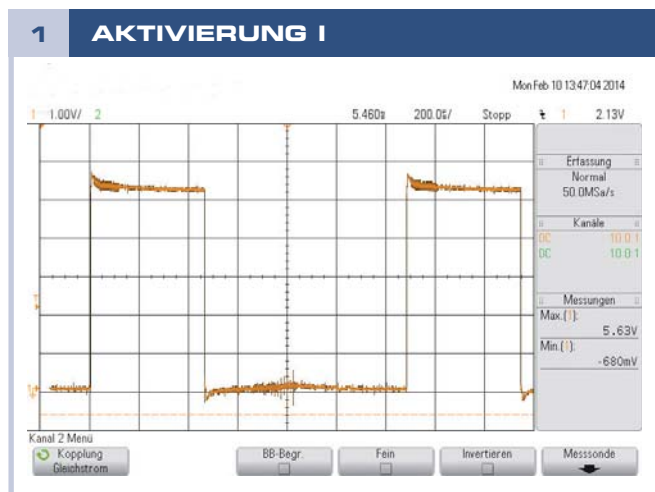


Bild 1. Heizzeiten bei 200 mm/s Druckgeschwindigkeit

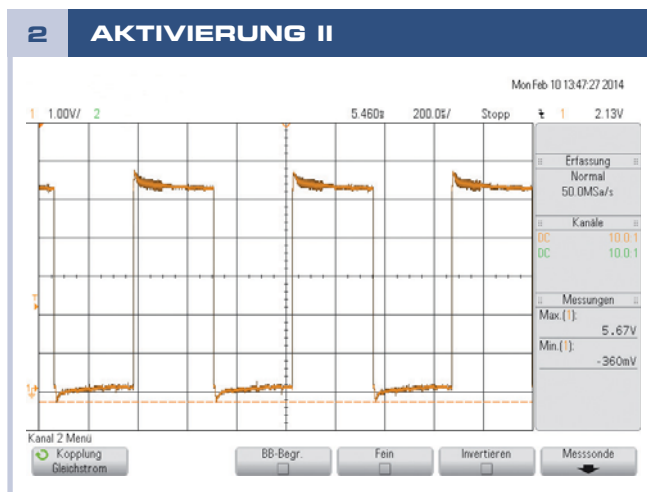


Bild 2. Heizzeiten bei 100 mm/s Druckgeschwindigkeit

## Spitzenströme bewältigen

Thermo-Heizelemente sind rein ohmsche Lasten. Und auch im restlichen System befinden sich praktisch keine weiteren Induktivitäten, die den Stromanstieg verzögern könnten. Werden die Heizelemente eingeschaltet, fließt also unmittelbar der maximale Strom. Das bedeutet in der Praxis, es gibt keinen Stromanstieg, dem das Netzteil folgen könnte. Und diese Ströme können beachtliche Werte annehmen.

Ein Beispiel: Bei einer Nennspannung von 24 V<sub>DC</sub> und einem Dot-Widerstand von früher noch 2000 Ω fließen durch ein Heizelement des Thermodruckkopfs 12 mA. Schauen wir in ein Thermodrucksystem der neuesten Generation, vergleichbar dem „GPT-4673“ von GeBE: Bei solchen Druckern mit 650 Ω sind es demnach 37 mA/Dot. Das klingt zunächst nach nicht sonderlich viel. Wenn man aber bedenkt, dass ein 80 mm breiter Druckkopf aus 640 Heizelementen besteht, so werden daraus 7,7 A beziehungsweise sogar 23,6 A, sobald alle Dots gleichzeitig bestromt werden.

Um eine solch hohe Stromaufnahme zu reduzieren, teilt man den Heizvorgang für eine Punktlinie auf Kosten der Druckgeschwindigkeit beispielsweise in zwei nacheinander ablaufende, kurze Heizperioden des Druckkopfs. Diese so genannten Strobes lassen sich per Software individuell anpassen. Auch bei einer Einteilung in zwei Strobes lassen sich nach wie vor hohe Druckgeschwindigkeiten von etwa 200 mm/s erreichen – allerdings bei immer noch zirka 11 A in der Spitze.

Möchte man unter allen Umständen so schnell drucken, kommt man um ein sehr leistungsfähiges Netzteil nicht her-

um. Legt man das Mittel von etwa 3 bis 6 A zugrunde, mit denen moderne 24-V-Drucker auskommen, wäre das ideale Netzteil also ein 6-A-Schaltnetzteil mit 11 A Peak-Belastbarkeit.

Um die Anforderungen an das Netzteil im Zaum zu halten, teilt man den Heizvorgang beim Drucken auf weitere aufeinander folgende Heizabschnitte auf. So verringert sich die Spitzenstromaufnahme dementsprechend. Allerdings reduziert diese Maßnahme die Druckgeschwindigkeit weiter (siehe **i-Kasten**).

## Energieaufnahme und Druckgeschwindigkeit

Der Energiebedarf des Schwärzungs-vorganges nimmt mit Verringerung der Druckgeschwindigkeit deutlich zu. Vor allem in akkubetriebenen Anlagen, wie Solarautomaten, ist das ein nicht zu unterschätzendes Problem. Denn zum einem möchte man dort den Akku nicht mit zu hohen Peak-Strömen überfordern; zum anderen ist man bestrebt, Energie zu sparen.

Die **Bilder 1** und **2** zeigen die Aktivierungszeiten der Heizelemente bei

200 mm/s und 100 mm/s. Obwohl in beiden Fällen die Druckpunkte gleich schwarz werden, benötigt der Drucker bei 200 mm/s zirka 260 μs, bei 100 mm/s etwa 440 μs zum Aktivieren der Druckdots. Das bedeutet: Der Drucker braucht im langsameren Druckvorgang zirka 70 Prozent mehr Energie zum Schwärzen der Dots.

Dieses Rechenexempel zeigt, dass hohe Druckgeschwindigkeiten durchaus erstrebenswert sind. Eine geschickte Gestaltung des Ausdrucks ist hierbei ein nicht zu unterschätzendes Instrument. Denn sie hilft dabei, trotz geringer Spitzenströme die Druckgeschwindigkeit hoch zu halten und dennoch effizient zu drucken.

Der Thermodrucker GPT-4673 ist mit zwei verschiedenen Kopfansteuerungen lieferbar:

Im Eco-Modus gibt der Bediener den maximal zugelassenen Peak-Strom an. Wie oben erwähnt, teilt der Drucker dann bei Bedarf die Heizvorgänge auf und reduziert, wo nötig, die Druckgeschwindigkeit. Dieser Modus erlaubt es somit, den Drucker an die bestehende Stromversorgung anzupassen.

### **i** BEISPIEL

**Drucken einer durchgezogenen schwarzen Linie.** Bei dem High-Speed-24-V-Drucker GPT-4673 mit 200 mm/s passen zeitlich zwei Heizvorgänge in einen Motorschritt. Bei einer Aufteilung der Linie in vier Heizvorgänge reduziert sich die Geschwindigkeit demnach auf 100 mm/s. Die Peak-Stromaufnahme sinkt von 23,6 A auf nurmehr 5,9 A. Eine in diesem Fall deutliche Geschwindigkeitsreduktion. Allerdings bleibt zu bedenken, dass die meisten Druckzeilen zu weniger als 50 Prozent geschwärzt sind. Das bedeutet in der Praxis: Die effektive Geschwindigkeit reduziert sich damit nur unwesentlich. Sind sogar alle Linien des Ausdrucks zu weniger als 50 Prozent geschwärzt, sinkt die Druckgeschwindigkeit letztlich gar nicht.



## FAZIT

**Die Auswahl der richtigen Stromversorgung** wird allzu häufig unterschätzt. So manche Störung im System ist darauf zurückzuführen. Ob eine Stromversorgung für einen modernen Thermodrucker geeignet ist, lässt sich aus den technischen Angaben der Netzteil- oder Akku-Hersteller nicht unmittelbar ablesen. Druckerhersteller qualifizieren deshalb in langen Testreihen die optimale Stromversorgung für ihre Geräte.

Im High-Speed-Modus versucht der Drucker immer mit der bestmöglichen Geschwindigkeit zu drucken. Der Heizvorgang wird entweder gar nicht oder einmal unterteilt. Somit werden die Peak Ströme beachtlich. Die Energieeffizienz ist dabei dennoch gegeben.

Wird eine Heizzeile gedruckt, so besitzen in der nächsten Zeile die zuvor aktivierten Dots eine geringfügig höhere Starttem-

peratur als die nicht aktivierten. Dies führt zu einem unsauberem Druckbild. Aber vor allem steigt die Starttemperatur bei aufeinander folgender Aktivierung immer weiter an – was bei langen vertikalen Linien zum Ausbluten des Drucks führen kann.

Dafür bietet der Speed-Modus eine History-Control-Steuerung. Die History-Control-Logik heizt Dots, die in der letzten Linie nicht gedruckt wurden, zunächst auf gleiche Temperatur vor. Anschließend werden alle Dots der Linie etwas kürzer bestrahlt. Das Ergebnis ist ein schöner und noch einmal effizienterer Druckvorgang.

### Das richtige Netzteil finden

Es werden zwei Arten von Schaltnetzteilen angeboten. Manche halten bis zur Belastungsgrenze die Spannung konstant und schalten dann ab. Andere lassen bei Überlast zunächst die Spannung einbrechen. Diese sind normalerweise für einen Thermodrucker besser geeignet, da hierbei zunächst der Ausdruck beim gleichzeitigen Ansteuern vieler Punkte in einer Druckzeile lediglich heller wird. Dennoch

ist Vorsicht geboten. Diese Netzteile scheinen zwar auf den ersten Blick gut einsetzbar; die permanenten Überlastungen lassen sie jedoch stark altern.

Die möglichen Spitzenstrom-Belastbarkeiten der angebotenen Netzteile werden von deren Herstellern in der Regel nicht angegeben und müssten demzufolge eigens in Tests ermittelt werden. Um Kosten zu sparen und möglichen unangenehmen Erfahrungen aus dem Weg zu gehen, die dem Einsatz ungeeigneter Netzteile folgen können, ist es einfacher und sicherer, auf erprobte Netzteile des Druckerherstellers zurückzugreifen. (m/)



## DER AUTOR

Dipl.-Ing. (FH)  
**KLAUS BALDIG** ist  
 Leiter Entwicklung bei  
 GeBE Elektronik und  
 Feinwerktechnik in  
 Germering bei München.



[www.EL-info.de](http://www.EL-info.de)

935701