

Prellungen sehr leicht zu zusätzlichen Impulsen führen, die vom Rechner als bits registriert und verarbeitet werden. Das ergibt im günstigsten Fall einen Alarm, im ungünstigen Fall kann ein ganzes Rechenprogramm zu falschen Ergebnissen führen. Es ist darum notwendig, daß sich die Bauelementeindustrie mit der Entwicklung und Fertigung prellarmer Kontakte ernsthaft beschäftigt!

Veränderungen an den Kontaktflächen sind bekanntlich eine Folge der Funken- oder Lichtbogenbildung. Die mit der Funkenbildung erscheinenden hochfrequenten elektromagnetischen Schwingungen können gleichfalls die Ursache für zusätzlich in den Rechner gelangende Impulse sein und damit zu Störungen im Funktionsablauf des Rechners führen. Aus diesem Grunde ist erosionsarmes Material für die Kontakte zu suchen. Ob das augenblicklich in Erprobung befindliche Silber-Palladium die optimale Lösung darstellt, muß sich erst herausstellen.

Ein anderes Problem sollten die Relais- und Kontakthersteller aufgreifen. Alle Kenndatenblätter geben die maximale Kontaktbelastung nur für induktionsfreie Last an. Tatsächlich wird aber ein Großteil der verwendeten Relais induktiv belastet. Unter dieser Bedingung beträgt die maximal zulässige Stromstärke nur einen Teil der für induktionsfreie Last vorgegebenen Werte.

Zusammenfassung

Wenn auch in diesem Rahmen die Qualitätsprobleme der Bauelemente in der Datentechnik nur angerissen werden können, so ist doch offensichtlich, daß die elektronische Datentechnik hohe Forderungen an die Qualität der Bauelemente stellt. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß das nicht in jedem Fall den Bauelementeherstellern bekannt ist. Deshalb sollten von seiten dieser Betriebe folgende Vorschläge beachtet werden:

Die Bauelementeindustrie muß mit den Betrieben der Datentechnik ständig in Verbindung bleiben und sich über den Einsatz ihrer Erzeugnisse informieren.

In der Perspektivplanung sollten die Betriebe der Bauelementeindustrie den Wünschen der Datentechnik Rechnung tragen und solche Bauelemente entwickeln und produzieren, die von der Datentechnik benötigt werden.

Bei Neuentwicklungen, Weiterentwicklungen und Änderungen von Bauelementen sollten die Produktionsbetriebe den Betrieben der Datentechnik Muster zur Erprobung zur Verfügung stellen.

Die Bauelementehersteller sollten den Herstellern datentechnischer Geräte Empfehlungen für den Einsatz und die technologische Behandlung ihrer Erzeugnisse geben, um damit die Ausfälle an Bauelementen auf ein Minimum herabzusetzen.

Wann „springen“ Tonabnehmer?

G. HOHMUTH

Mitteilung aus dem VEB DEUTSCHE SCHALLPLATTEN

Es kommt vor, daß während der Abtastung einer Schallplatte die Nadel des Abtasters aus der Rille herausgedrängt wird und so Teile der Aufzeichnung „übersprungen“ werden. Die Ursachen, die zu dieser Störung führen können, werden nachfolgend erläutert.

Da der Öffnungswinkel der Rillen 90° beträgt, sind die Seitenwände der Rillen unter 45° zur Senkrechten geneigt. Die Spitze der Nadel ist kugelförmig ausgebildet. Bei Stillstand der Schallplatte wird die Nadel unter dem Einfluß der Auflagekraft F an beiden Flanken der Rille mit der gleichen Kraft zur Anlage kommen und somit der Kontakt mit beiden Rillenflanken hergestellt. Das ist die Grundvoraussetzung für eine korrekte und fehlerfreie Abtastung (Bild 1).

Dreht sich die Schallplatte, so wird die Nadel durch die aufgezeichneten seitlichen Auslenkungen der Rille seitlich bewegt.

Bei allen Schallplattenabtastern wird die Nadel mit allen an der Abtastung beteiligten Teilen wie Nadelträger, Anker usw. durch eine geringe Federkraft in der Ruhelage gehalten beziehungsweise nach einer Auslenkung in diese zurückgeführt. Man bezeichnet diese Kraft als statische Rückstellkraft. Die statische Rückstellkraft muß bei einer seitlichen Auslenkung der Nadel überwunden wer-

den, wobei die Kraft im allgemeinen proportional mit der Auslenkung ansteigt. Bei schnellem Wechsel der Auslenkungsrichtung setzt die bewegte Masse der Be-

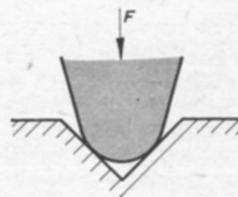


Bild 1: Die Nadel in der Rille. Die Auflagekraft F drückt die Nadel an beide Flanken an

wegung einen Widerstand entgegen. Die zur Überwindung dieses Widerstandes erforderliche Kraft ist das Produkt aus der Masse der schwingenden Teile und der Beschleunigung, die dieser Masse durch die seitliche Bewegung der Rille erteilt wird. Die Summe aus der statischen Rück-

stellkraft und der Kraft zur Bewegung der Masse ergibt durch zusätzlich auftretende Resonanzen des schwingenden Systems eine stark frequenzabhängige Größe und wird als dynamische Rückstellkraft bezeichnet.

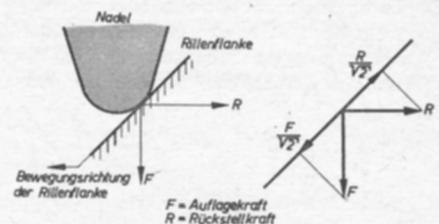


Bild 2: Die Kräfte an der Rillenwand

Somit setzt die Nadel jedes Abtasters einer seitlichen Bewegung einen Widerstand entgegen. Die zur Überwindung der Rückstellkraft erforderliche Kraft wirkt an der Rillenflanke der Auflagekraft ent-

gegen. Da die Rille nach oben offen ist und die Rillenflanken schräg liegen, kann die Nadel an beiden Flanken nur solange anliegen, wie die Rückstellkraft kleiner als die Auflagekraft ist. Beim Überwiegen der Rückstellkraft wird die Nadel aus der Rille herausgedrängt.

Da die Verhältnisse im Augenblick des Hochgleitens der Nadel an der Rillenflanke verhältnismäßig gut zu übersehen sind, ist es zweckmäßig, von dieser Lage auszugehen. Die wirksamen Kräfte, Auflagekraft F und Rückstellkraft R , liegen in diesem Moment nur an einer Rillenflanke. Sie wirken parallel zur Rillenflanke, jedoch in entgegengesetzter Richtung. Im Augenblick des Beginnens des Hochgleitens der Nadelspitze an der Rillenwand sind beide Kräfte gleich groß (Bild 2). Die Bewegungsrichtung an der Rillenflanke als Folge der Auslenkung wird willkürlich angenommen. Beim Wechsel der Auslenkungsrichtung treten die gleichen Verhältnisse an der gegenüberliegenden Rillenflanke auf.

Bei einem weiteren Ansteigen der Rückstellkraft wird die aufwärtsgerichtete Kraft $R/\sqrt{2}$ überwiegen. Dadurch gleitet die Nadel an der Rillenflanke hoch und wird schließlich bei weiterer Steigerung der Rückstellkraft aus der Rille herausgedrängt, d. h., der Abtaster „springt“. Für das Herausdrängen des Abtasters, das „Springen“, können folgende Ursachen verantwortlich sein:

1. Zu geringe Auflagekraft

Die Auflagekraft sollte auf den vom Gerätehersteller angegebenen Wert eingestellt sein. In der Regel etwa 10 p für Mono- und etwa 5 p für Stereoabtastsysteme. Eine Erhöhung dieser Werte sollte vermieden werden. Wird sie notwendig, so liegt ein anderer Fehler vor.

2. Zu hohe (dynamische) Rückstellkraft

Die (dynamische) Rückstellkraft ist eine weitgehend konstruktiv vorgegebene Größe. Veränderungen sind nur bei der statischen Komponente zu erwarten, vor allem durch Alterung des als Lager- bzw. Federmaterial eingesetzten elastischen Werkstoffes. Derartige Erscheinungen treten meist typengebunden auf.

Es empfiehlt sich, bei wiederholt auftretendem Springen, das Abtastsystem zu wechseln, soweit nicht ein anderer offenkundiger Fehler vorliegt.

3. Zu große Auslenkung der Rille oder zu hohe aufgezeichnete Schnelle

Im Interesse einer von Störgeräuschen freien Schallplatte besteht für den Schallplattenhersteller ein Anreiz zu einer hohen Aussteuerung. Das ist gleichbedeutend mit großen Auslenkungen der Rille. Da dadurch die mögliche Spieldauer reduziert wird und auch die Aufzeichnungsgeräte keine beliebig großen Aussteuerun-

gen gestatten, sind hier sehr enge Grenzen gezogen. Die Wahrscheinlichkeit, daß fehlerhafte Schallplatten mit zu hoher Auslenkung in den Handel gelangen, ist sehr gering. Da alle Platten eines Umschnittes gleiche Aufzeichnungen aufweisen, wird auf Grund der zahlreichen Kontrollen und Prüfungen ein fehlerhafter Umschnitt in der Regel noch vor Auslieferung der Schallplatten erkannt werden.

4. Zu große Lagerreibung des Tonarmlagers für die vertikale Tonarmbewegung (horizontale Achse)

Dieser Fehler führt bei dem geringsten Höhenschlag der Schallplatte dazu, daß der Tonarm zwar angehoben wird, dann aber einen Moment „in der Luft stehen bleibt“, wobei die Nadel den einwandfreien Kontakt mit der Rille verlieren muß. Die Nadel taucht in der Regel nur etwa 30 μ m tief in die Rille ein. Das bedingt, daß das Lager sehr sorgfältig ausgebildet sein muß, wenn der Tonarm bei einer Auflagekraft von vielleicht 5 p der Rille einwandfrei folgen soll.

5. Zu große Lagerreibung des Tonarmlagers für die horizontale Tonarmbewegung (vertikale Achse)

Hierdurch wird der Tonarm daran gehindert, der spiralförmig aufgezeichneten Rille zu folgen. Infolgedessen entsteht an der Nadelspitze eine Seitenkraft, die die Nadel aus der Rille herausdrängen kann.

6. Zu große Kraft für die Betätigung des Endauschalters

Manche Plattenspieler besitzen einen Endschalter, für dessen Betätigung eine große Kraft benötigt wird. Da der Ausschalter bereits in den letzten bespielten Rillen in Ausschaltbereitschaft gebracht wird, führt die durch den Schalter entstehende momentane Schwergängigkeit des Tonarmes zu den gleichen Folgen wie die unter Punkt 5 aufgezeigte Störung.

7. Schüttelresonanzen des Tonarmes

Einige Tonarme besitzen ausgeprägte Resonanzen im Übertragungsgebiet. Diese führen zu einer starken Erhöhung der Rückstellkraft bei bestimmten Frequenzen. Ist auf einer Schallplatte die gleiche Frequenz mit einer großen Auslenkung aufgezeichnet, so kommt es zum Springen des Tonarmes.

8. Sehr schräg stehender Plattenteller

Die meisten Plattenspieler besitzen keinen allseitig ausbalancierten Tonarm. Bei Schrägstellung des Gerätes muß bei diesen Geräten durch die Rille der Tonarm entweder emporgesogen oder aber am Abrutschen ge-

hindert werden. Die dafür notwendigen Kräfte führen zu unerwünschten Seitenkräften an der Nadelspitze.

9. Zu großer Höhenschlag des Plattentellers

Dieser Fehler wirkt sich vor allem in Verbindung mit der großen Lagerreibung nach Punkt 4 sehr störend aus.

10. Zu großer Seitenschlag der Schallplatte

Bei großem Seitenschlag treten Beschleunigungen auf, die die Nadel aus der Rille herausdrängen können.

11. Starke Erschütterungen

Es ist gleichgültig, ob diese von außen auf das Gerät einwirken oder im Gerät selbst hervorgerufen werden. Sie können ein Herausdrängen der Nadel aus der Rille unterstützen.

Beim Springen des Tonarmes wird in vielen Fällen ein Zusammenwirken mehrerer Faktoren vorliegen, die die Bestimmung der eigentlichen Störungsursache sehr erschweren. Zum Beispiel wurde ein Springen des Abtasters beim Abspielen von Schallplatten mit großen Auslenkungen (große Lautstärke bei tiefen Frequenzen) beobachtet. Der eigentliche Fehler war aber nicht die Schallplatte, sondern eine zu hohe Rückstellkraft des Abtastsystems in Verbindung mit einer hohen Lagerreibung des Tonarmlagers. Die Fehler nach den Punkten 4 bis 8 sind gerätebedingt. Teilweise existieren Geräte mit ungünstiger Dimensionierung der Bauteile. Andererseits können aber auch Fehler durch Beschädigungen am Gerät, ja schon durch ungünstig verlegte Leitungen hervorgerufen werden.

Neigt ein Gerät zum Springen des Tonabnehmers und konnte der Fehler durch Auflagekraftkontrolle und Systemwechsel nicht beseitigt werden, so sollte dieses Gerät einem Fachmann zur Überprüfung bzw. Reparatur übergeben werden.

Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß bei wiederholtem Springen eines Tonabnehmers auf einer Schallplatte die Gefahr besteht, daß die Rillen beschädigt werden, so daß beim späteren Abspielen, auch nach Beseitigung des Fehlers am Abspielgerät, die Nadel an diesen Stellen herausgedrängt wird.

An der ständigen Verbesserung der Schallplatten, Schallplattenabtaster und Abspielgeräte wird gearbeitet. Dabei ist es jedoch nicht immer möglich, auf sehr alte Abspielgeräte und Abtaster Rücksicht zu nehmen. Demzufolge kann der Fall eintreten, daß neue Platten auf alten – im Anfangsstadium der Mikrorillentechnik gefertigten – Geräten nur noch unter Schwierigkeiten abgespielt werden können. Ein Ersatz dieser Geräte ist dann unumgänglich. Eine ähnliche Entwicklung hatte ja bekanntlich vor einigen Jahren dazu geführt, daß die Laufwerke für 78 U/min nicht mehr weiterverwendet werden konnten.