

## Abstract

Draheim, Marcus:

### **Digitale Taktregenerationsverfahren für trelliscodierte Basisband-PAM-Übertragungssysteme mit Entzerrung durch Vorcodierung**

Digitale Taktregenerationsverfahren, welche die Information für den Abtastzeitpunkt aus den abgetasteten Daten ableiten, sind insbesondere in HDSL-Systemen (*High-speed Digital Subscriber Line* oder *High bit rate Digital Subscriber Line*) den analogen Verfahren überlegen, da sie die Abtastphase direkt in bezug auf den Entscheiderfehler optimieren können.

Neuere Untersuchungen zur Weiterentwicklung bestehender HDSL-Systeme gehen dahin, die Trelliscodierung zur Reichweitenerhöhung zu verwenden. Die klassische entscheidungsrückgekoppelte Entzerrung (DFE) kann damit jedoch nicht weiterverwendet werden, da sie verzögerungsfreie Symbolentscheidungen voraussetzt, die Trelliscodierung jedoch eine die Entscheidungen verzögernde Sequenzschätzung verwendet. Die favorisierte Alternative ist die Tomlinson-Harashima-Vorcodierung und ihre Weiterentwicklungen. Zur Anpassung an unterschiedliche Kanaleigenschaften kann ein linearer adaptiver FIR-Entzerrer im Empfänger verwendet werden, um bei starr eingestelltem Vorcodierer eine korrekte Kanalverzerrung zu ermöglichen.

Basierend auf dieser Systemumgebung werden bestehende digitale Taktregenerationsverfahren auf ihre Verwendbarkeit untersucht, und es werden an die Signaleigenschaften im Empfänger angepaßte, neuartige Methoden entwickelt, den Abtastzeitpunktfehler zu bestimmen. Ein neues, vollständig zeitdiskretes Modell der Taktregelschleife dient zur Optimierung von digitalen Schleifenfiltern und ist Voraussetzung für die Verwendung des Ausgangssignals des adaptiven FIR-Entzerrers im Empfänger zur Taktregeneration. Der Adaptionsalgorithmus des FIR-Entzerrers wird durch ein zusätzliches Fehlersignal erweitert, um den kombinierten Regelprozeß aus Taktregeneration und Entzerreradaptation zu stabilisieren. Damit ist es erstmals möglich, den maximalen Signal-Störabstand des entzerrten Signals am Kanaldecodereingang durch die Optimierung des Abtastzeitpunkts zu erreichen.

Es wird letztlich gezeigt, daß es möglich ist, auch für vordierte Systeme Taktregenerationsverfahren zu realisieren, die mit vernachlässigbarem Signal-Störabstandsverlust einen ausreichend großen Fangbereich erzielen.