

EEI-KOLLOQUIUM

Verfahren zur Verbesserung von Linearität und Wirkungsgrad von Leistungsverstärkern

Professor Dr. Reinhard Knöchel
Christian-Albrechts-Universität Kiel

Dienstag, der 23.02.2010, 15⁰⁰ Uhr
(Sondertermin: Cauerstraße 9, Raum 4.14)

Diskussionsleitung: Prof. Dr.-Ing. R. Weigel

Bei vielen modernen digitalen Modulationsverfahren oder beim Mehrträgerbetrieb entstehen amplituden- und phasenmodulierte Hochfrequenzsignale. Diese stellen ein Problem für den Sendeverstärker dar. Um keine Amplitudenverzerrungen zu verursachen, muss er weit unterhalb seiner maximalen Ausgangsleistung im "back-off" betrieben werden. Hier ist aber der Wirkungsgrad gering. Man ist daher auf der Suche nach Verstärkerprinzipien, die gleichzeitig Linearität und hohen Wirkungsgrad liefern können. Dies kann sowohl durch geschickten Betrieb einzelner Transistoren als auch durch Zusammenschaltung mehrerer Verstärker in Form von Subsystemen geschehen. Der Vortrag konzentriert sich auf die letztgenannten Verfahren.

Nach einer Einführung in die Problematik von Linearität und Wirkungsgrad werden kurz Verstärkerprinzipien mit geschalteter Last, der Doherty-Verstärker, der Kahn-Verstärker, das Envelope-Tracking und der Outphasing-Verstärker dargestellt. Mit allen diesen Verfahren lässt sich zwar das genannte Ziel der Wirkungsgradverbesserung bei hoher Linearität erreichen, jedoch ist eine gewisse Schmalbandigkeit gegeben und es sind aufwendige Entwurfsverfahren erforderlich. Als relativ neues Verfahren werden dann sequenzielle Verstärker präsentiert, die höhere Frequenzbandbreiten versprechen. Diese umfassen Typen mit verschiedenartigen rekonfigurierbaren Richtkopplern, die konventionelle Verstärker direkt ersetzen können, als auch "Transmitter" mit digitalem Eingang im Basisband und Ausgang bei der Hochfrequenz. Letztere werden optimaler Weise mit einem kontinuierlich durchstimmbaren Richtkoppler ausgestattet. Entkopplung der Einzelverstärker des Subsystems gestattet einen einfachen Entwurf. Gegenüber konventionellen Verstärkern können deutliche Wirkungsgradverbesserungen bei hohen Frequenzbandbreiten erzielt werden.