

BASTELBRIEFE DER DRAHTLOSEN

VERLAG:
H.G.OSSENBÜHL, ZEITSCHRIFTEN-VERLAG
LEMBECK ÜBER HERVEST-DORSTEN
(WESTFALEN)



SCHRIFTFLEITUNG:
BASTELBRIEFE DER DRAHTLOSEN
BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE, FUSTSTR. 42
RUF 63 31 33

DIE FUNKTECHNISCHE ZEITSCHRIFT

Die Berechnung von rückwirkungsfreien Lautstärkereglern

Von Dr. Schad, Ilmenau

In Übertragungsanlagen kommen in der Regel verschiedene Lautsprecher bzw. verschiedene Lautsprechergruppen zum Einsatz, wobei die Lautstärke in jedem Lautsprecherzweig nach Belieben zwischen „leise“ und „laut“ per Hand eingestellt werden kann. Mit den einfachen Lautstärkereglern, wie sie im Empfängerbau üblich sind, kommt man jedoch in solchen Fällen nicht zum Ziel. Folgende Forderungen müssen die Lautstärkereglern in verzweigten Übertragungsanlagen erfüllen:

1. Vor allem müssen Lautstärkereglern in Übertragungsanlagen rückwirkungsfrei arbeiten. Das heißt: Jede Verstellung des Reglers in einem Lautsprecherzweig darf keinerlei Rückwirkungen in den übrigen Lautsprecherzweigen auslösen. Bei der Verwendung der im Empfängerbau üblichen Lautstärkereglern, die als einfache Spannungsteiler arbeiten, besteht die Gefahr, daß bei der Stellung „laut“ im geregelten Zweig die Lautstärke in den andern mitlaufenden Zweigen zurückgeht. Ferner nimmt die Lautstärke in einem arbeitenden Zweig zu, wenn die übrigen abgeschaltet werden. Die einfachen Lautstärkepotentiometer vermögen eben nicht, die richtige Sprechleistungsaufteilung auf die einzelnen Lautsprecherzweige bei allen Reglerstellungen aufrechtzuhalten.
2. Die üblichen Lautstärkepotentiometer sitzen bekanntlich zumeist in einer NF-Stufe zwischen dem Steuergitter und Masse. Von einer nennenswerten Leistung wird somit ein solches Regelglied nicht belastet. Die gebräuchlichen Potentiometer mit einer Belastbarkeit von 0,5 bis 1 W sind darum ausreichend. Ganz anders liegen jedoch vielfach die Belastungsverhältnisse in den Zweigen einer größeren Übertragungsanlage. Je größer die in der Anlage umgesetzte Sprechleistung ist, desto mehr Sprechleistung entfällt dann auch auf die einzelnen Zweige. In Sonderfällen können die Sprechleistungen in den einzelnen Zweigen Beträge zwischen 10 und 100 W erreichen. Bei Einschaltung auf Lautstärke Null müssen offenbar derartige hohe Leistungsbeträge durch die Lautstärkereglern vernichtet werden. Hieraus folgt, daß rückwirkungsfreie Lautstärkereglern für Übertragungsanlagen die gleiche Belastbarkeit besitzen müssen, wie die von ihnen geregelten Lautsprecher bzw. Lautsprecherzweige. Bei ihrer Planung, Konstruktion und ihrem Einsatz muß darum die evtl. aufzunehmende Größtleistung im Auge behalten werden.
3. Weiter ist noch zu fordern, daß die Regelung der Lautstärke entweder stetig oder in solch feinen Stufen erfolgt, daß die subjektive Lautstärke sich einigermaßen proportional mit der Reglerstellung ändert.
4. Entsprechend den vielgestaltigen Verhältnissen in den vielerlei Übertragungsanlagen muß der Markt eine nach Ohmbereich und Belastbarkeit ausreichend gestaffelte Typenreihe von Lautstärkereglern zur Verfügung stellen. Um diese Typenreihe beschränken zu können, ist zunächst eine Typisierung der Lautsprecher für Übertragungsanlagen erforderlich. Zweckmäßig sollte man überhaupt dazu übergehen, alle regelbaren Lautsprecher für Übertragungsanlagen mit fest angebauten rückwirkungsfreien Lautstärkereglern auszustatten. Sonst wahrscheinliche Fehleinsätze und Verwechslungen werden dann ausgeschlossen. Derartige Lautsprecher mit angebaute Lautstärkereglern kommen zweckmäßig auch am zweiten Lautsprecheranschluß unserer Empfänger zum Einsatz.

Aufbau rückwirkungsfreier Regler

Nunmehr sei auf den schaltungsmäßigen Aufbau rückwirkungsfreier Lautstärkereglern eingegangen. Es sind zwei verschiedene Ausführungen im Gebrauch: 1. der L-Regler und 2. der T-Regler. Die Abb. 1 zeigt das Schaltschema des L-Reglers und Abb. 2 das des seltener benutzten T-Reglers. Bei dem L-Regler liegt quer und längs je ein Widerstand; bei dem T-Regler jedoch liegen zwei gleiche Widerstände längs und einer quer. Die Einzelwiderstände sind meist als Stufenwiderstände ausgebildet. Weiter sind die Schleifer bzw. Kontaktfinger so miteinander gekoppelt, daß die geforderte rückwirkungsfreie Lautstärkereglern tatsächlich erfolgt. Offenbar ist der L-Regler am einfachsten und demzufolge auch am billigsten und wird infolgedessen am meisten verwendet. Er hat jedoch den Nachteil, unsymmetrisch zu sein. Demgegenüber ist der T-Regler symmetrisch in seinem Aufbau. Das hat zur Folge, daß bei der Anschaltung des T-Reglers die Klemmpaare a—b und c—d vertauscht werden können, was für den L-Regler nicht gilt. Bei ihm muß der Zweig mit dem Längswiderstand R_2 nach dem Generator zu gelegt werden. Um Verwechslungen auszuschließen, müssen darum seine beiden Klemmpaare dieser Forderung entsprechend gekennzeichnet werden. Das ist beim T-Regler nicht nötig. Genaueren Aufschluß über den inneren Aufbau und die Funktion des L-Reglers gibt die Abb. 3. Der ihr zugrunde liegende Lautsprecherwiderstand betrage $R = 6 \Omega$. Der Regler wird nun so bemessen, daß der Längswiderstand R_2 von 0 bis 6Ω und der Querwiderstand R_1 von Unendlich bis 0 variiert werden kann. Zu dem Zweck sind zwei mechanisch gekoppelte, leitend miteinander verbundene Schleifer S_1 und S_2 vorgesehen, die die notwendige gegenläufige Widerstandsveränderung bewirken. Dabei sind die beiden Widerstandsgänge so zu gestalten, daß der resultierende Widerstand Z , von den Eingangsklemmen a—b aus gesehen gebildet von R_1 , R_2 , R konstant, und zwar gleich dem Lautsprecherwiderstand $R = 6 \Omega$ bleiben muß. Auf diese Weise wird erreicht, daß die von der Kombination Lautstärkereglern —Lautsprecher oder Lautstärkereglern—Lautsprechergruppe

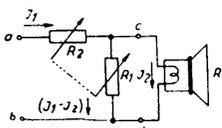


Abb. 1: Schema des L-Reglers.

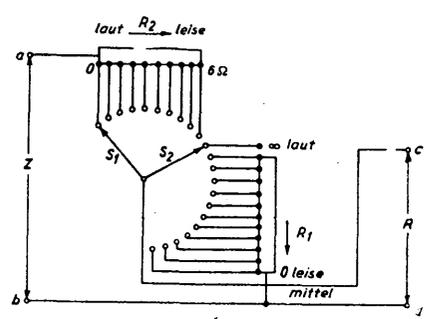


Abb. 3: Stufenschaltbild des L-Reglers.

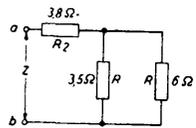


Abb. 4: Eine Wertkombination beim L-Regler.

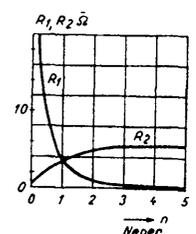


Abb. 5: Die Teilwiderstände als Funktion der Neperzahl beim L-Regler.