

Die interessante Schaltung:

Elektrische Druckknopfabstimmung, insbesondere der AEG- und Telefunken-Empfänger vor 1940

Von *Hermann Freudenberg*, GFGF, Netphen. 1993

Vom Autor im Januar 2002 bearbeitet für <http://www.radiomuseum.org/>

Teil 2

8. Temperaturdrift der ZF-Filter

Natürlich hat es nur dann Sinn, den Oszillator frequenzstabil zu konstruieren, wenn auch die entsprechende Frequenzstabilität der Zwischenfrequenzkreise gewährleistet ist. Auf Grund dieser Überlegung wurde ein ZF-Filter des AEG 709 (Demodulatorfilter) auf sein Temperaturverhalten im Wärmeofen zwischen 20 grd C und 45 grd C geprüft. Dabei wurde eine negative Frequenzänderung von 600 Hz bei Erwärmung um 25 grd gemessen; diese Änderung entspricht einem Temperaturkoeffizienten eines Zwischenfrequenzfilters von $TKZFF = -24 \text{ Hz/grd}$. Im Temperaturbereich 14 grd C bis 35 grd C betrug die Änderung der Bandmittenfrequenz des ZF-Verstärkers, gemessen zwischen Gitter 1 der ECH 11 und dem Demodulator, weniger als 300 Hz, entsprechend einem Temperaturkoeffizienten von $TKZFFV = -9,5 \text{ Hz/grd}$. Der Vergleich zwischen einzelner Filter und dem kompletten ZF-Verstärker zeigt, dass der negative $TKZFF$ der Filter die positiven Temperaturkoeffizienten anderer Bauelemente, z.B. der Röhren, kompensiert.

Temperaturdrift von Oszillator und ZF-Verstärker sind so klein, dass sie in den Temperaturgrenzen des üblichen Wohnbereichs nicht signifikant sind.

9. Vergleich mit Drehkondensator-Abstimmung und mit anderen Geräten

In Abb. 7 ist die Frequenzdrift des Oszillators bei Drehkoabstimmung auf $f_0 = 1,25 \text{ MHz}$ eingetragen; hier beträgt bei einer Temperaturänderung von 20 grd die Frequenzänderung 4,5 kHz! Für die Praxis ist das kein Unglück, weil damit gerechnet werden kann, dass der Benutzer bei Bedarf oder jeweils bei der Sendersuche das Gerät nach der Abstimmanzeige richtig einstellt. Es muss auch damit gerechnet werden, dass nach 50 Jahren frequenzbe-

Stimmende Teile ihre Eigenschaften verschlechtert haben, insbesondere deshalb, weil aus den genannten Gründen auf die Langzeitstabilität bei der Konstruktion kein großer Wert gelegt werden musste; beispielsweise könnte ein Schraubkern der Oszillatorkreis für Drehkoabstimmung einen Riss bekommen haben (s. Abschn. „Massekerne“) oder der Drehko hat entsprechendes Temperaturverhalten.

In Abb. 2 ist zu erkennen, dass bei den Empfängern Mende 240 und Sachsenwerk 402 das Frequenzverhältnis der Abstimmbereiche für die einzelnen Tasten mit 1:1,3 weit kleiner ist als bei dem AEG-Gerät mit 1:1,9. Bei dem Sachsenwerk-Gerät werden Antennen- und Oszillatorkreis wie bei AEG bzw. Telefunken ebenfalls gleichzeitig über eine Messingspindel eingestellt; es sind jedoch keine Maßnahmen für den Gleichlauf vorgesehen, wahrscheinlich aus Kostengründen bzw. weil die Abstimmbereiche für die einzelnen Tasten relativ klein sind.

Bei dem Gerät Mende 240 werden Antennenkreis und Oszillatorkreis getrennt eingestellt: der Antennenkreis mit kapazitivem Trimmer, der Oszillator mit Schraubkern.

Die Abbildungen 9 bis 12 zeigen für das Mende- und das Sachsenwerk-Gerät die Temperaturdrift für jeweils einen Tastenoszillator und für Drehkoeinstellung bei einer Oszillatorfrequenz von 1,25 MHz. Die Kurven sprechen für sich, die Temperaturkonstanz der Tastenoszillatoren ist vollkommen unbefriedigend, insbesondere fällt auf, dass die Frequenzänderungen nicht den Temperaturänderungen proportional sind; bei dem Mende-Gerät erkennt man neben den temperaturbedingten Frequenzänderungen eine Drift über 5 Tage von etwa 3 kHz, die wahrscheinlich durch die Temperaturzyklen hervorgerufen wurden („künstliche Alterung“). Dieser Trend würde sich bei Weiterführung des Versuchs natürlich nicht beliebig fortsetzen, gegebenenfalls sogar wieder umkehren. Dass die Frequenzstabilität den praktischen Anforderungen nicht genügen kann, ist deutlich zu erkennen. Die Messungen wurden später durch die Praxis bestätigt: Nach 4 Monaten in einem zentralgeheizten Raum bei Zimmertemperatur „hingen“ alle mit den Stationstasten eingestellten MW-Sender mehr oder weniger auf einem Seitenband.

Bei Mende erfolgt die Abstimmung durch einlagige Zylinderspulen auf dickwandigem Trolitulkörper mit normalem Gewindekern mit 9 mm Feingewinde parallel zu der Reihenschaltung von MW- und LW-Oszillatorkreislagen für Skalenbetrieb; als Kreiskapazitäten werden Glimmerkondensatoren mit positivem Temperaturkoeffizienten (durch Messung des Verfassers bestätigt) verwendet. Die Angabe in [24, S. 46] trifft bei dem untersuchten Gerät nicht zu, die Oszillatorkreise für Tastenbetrieb seien temperaturkompensiert. Diese Diskre-

panz lässt sich u.U. damit erklären, dass das Gerät im Januar 1940 (Stempel), also nach einem halben Jahr Krieg, gefertigt wurde und die vom Konstrukteur vorgeschriebenen Kondensatoren nicht mehr zur Verfügung standen.

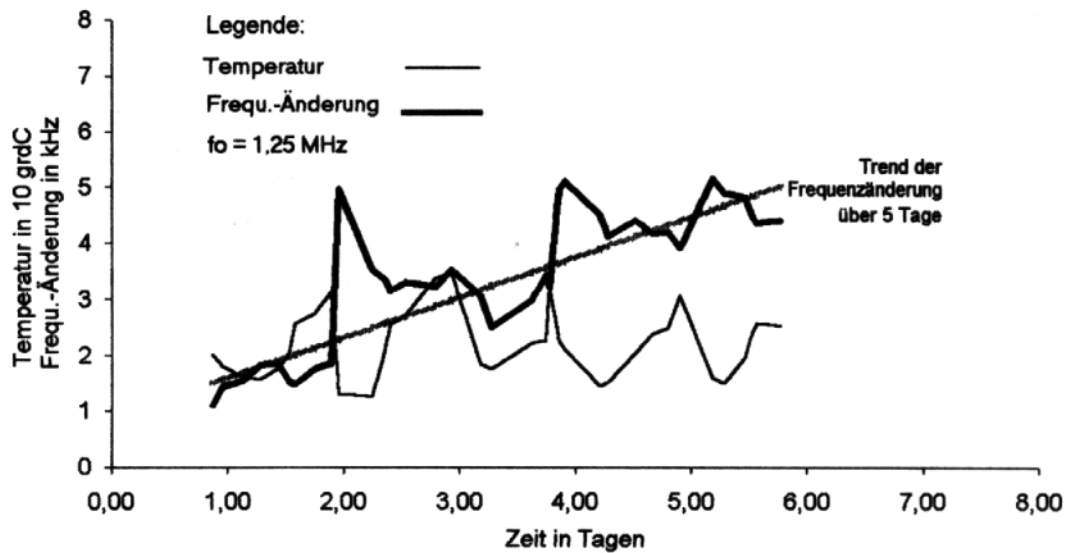


Abb. 9: Temperaturdrift des Oszillators der Taste III. Mende 240 WDK

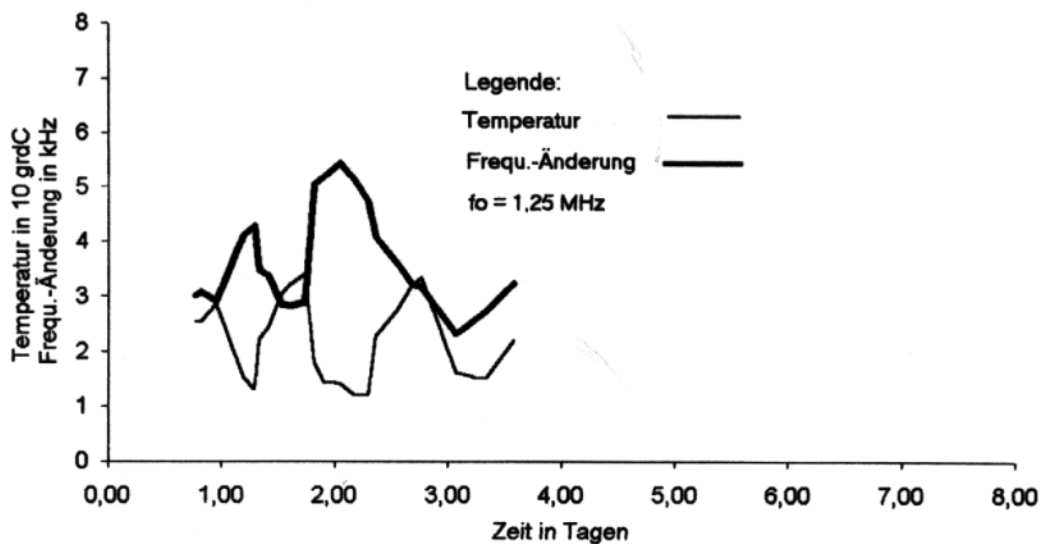
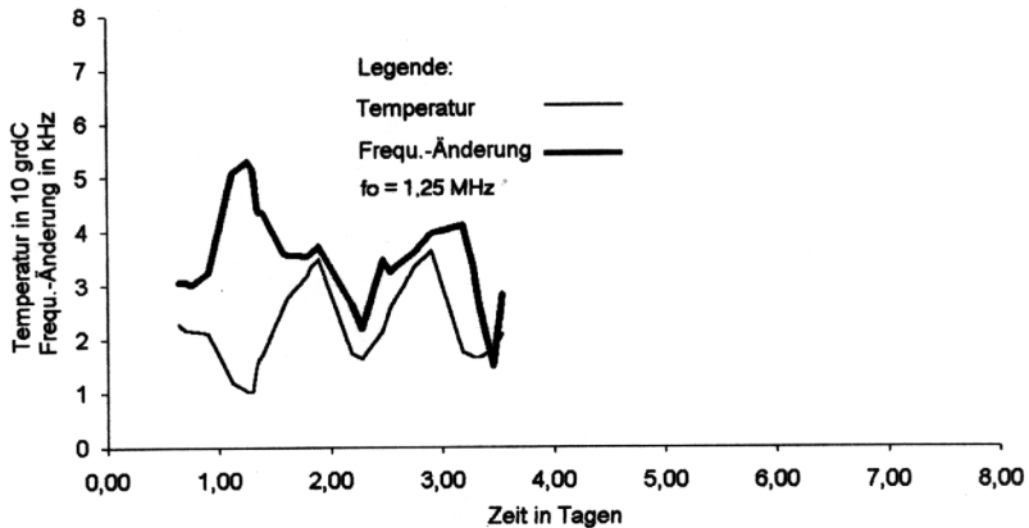


Abb. 10: Temperaturdrift des Oszillators bei Skalenbetrieb. Mende 240 WDK



Temperaturdrift des Oszillators der Taste D. Sachsenwerk 402 WK

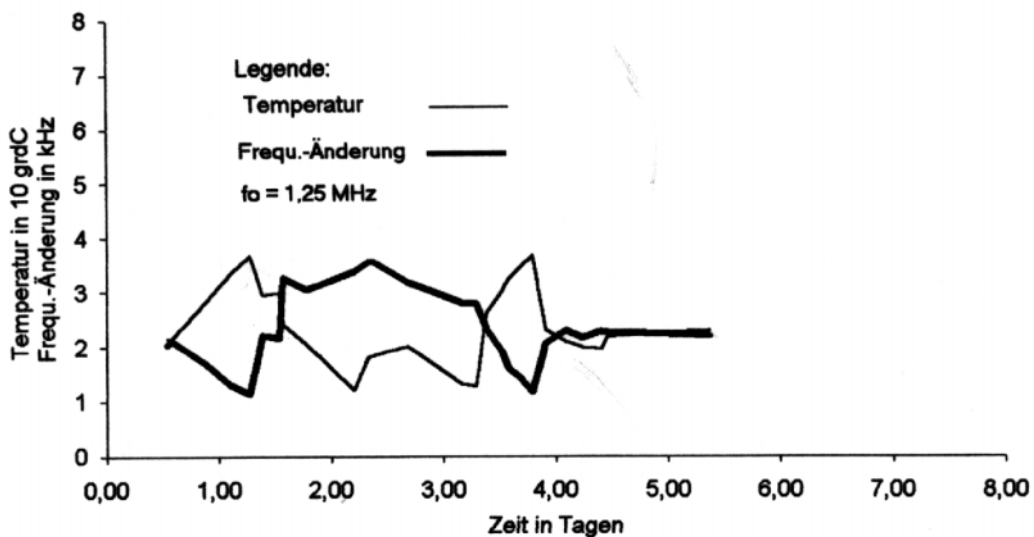


Abb. 12: Temperaturdrift des Oszillators bei Skalenbetrieb. Sachsenwerk 402 WK

Bei dem Sachsenwerkgerät ist die Anordnung von Antennen- und Oszillatorinduktivitäten ähnlich wie bei AEG bzw. Telefunken entsprechend Abb. 8 (zylindrische Massekerne ohne Gewinde, Messingspindel mit Distanzstück), jedoch befinden sich auf einem relativ dicken Trolitulrohr Kreuzwickelspulen. Die Kreiskapazität ist ein Glimmerkondensator von 310 pF. Die genauen Ursachen für das schlechte Verhalten bei dem Mende- bzw. Sachsenwerk-Gerät wurden nicht ermittelt.

Wegen der unbefriedigenden Stabilität der Oszillatoren wurde das Temperaturverhalten der ZF-Kreise bei diesen Geräten nicht untersucht.

10. Antennenkreis

Bei Empfängern mit Druckknopfabstimmung ist es üblich, für Druckknopfbetrieb nur einen Vorkreis vorzusehen, auch wenn für Skalenbetrieb zwei Vorkreise vorhanden sind (Eingangsbandfilter oder zwei Einzelkreise mit HF-Verstärker). Die Einsparung eines Kreises „ist deshalb berechtigt, weil die Druckknöpfe aus Gründen eines allzeit sicheren Empfanges sowieso nur auf die am stärksten einfallenden Sender abgeglichen werden und hierfür die Anforderungen an die Trennschärfe durch einen Vorkreis ausreichend erfüllt werden" [31]. Die Antennenankopplung erfolgt vielfach durch kapazitive Stromkopplung entsprechend Abb. 13, weil auch hier, wie bei der kapazitiven Dreipunktschaltung des Oszillators, ein Kontakt für die Umschaltung des Vorkreises genügt.

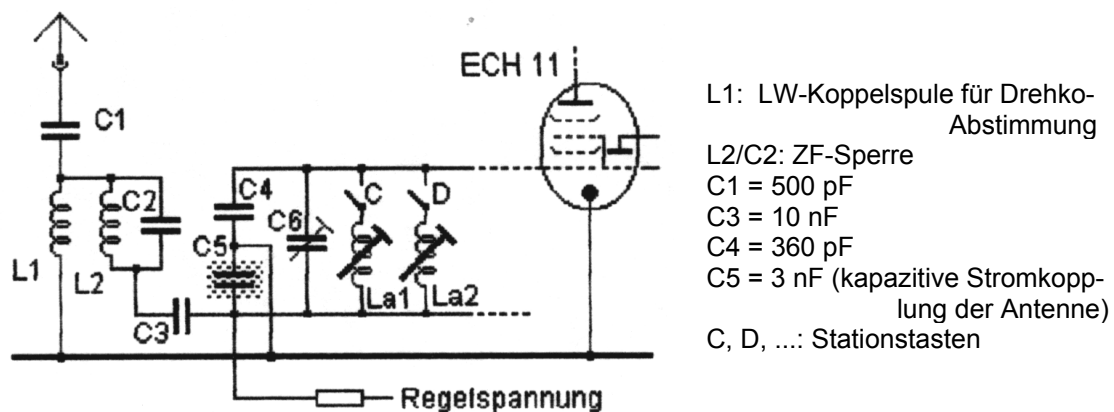


Abb. 13. Vorkreis bei Mittelwelle
(AEG bzw. Telefunken)

11. Einstellen der Sender auf die einzelnen Drucktasten

Tab. 3 gibt einen Überblick über die deutschsprachigen Sender, wie sie in der Betriebsanleitung [37] aufgeführt sind, und die Zuordnung zu den einzelnen Tasten. Man erkennt, dass bei Geräten mit kleinen Abstimmereichen für die einzelnen Tasten (Mende 240, Sachsen-Werk 402) auf Grund der Feldstärken, bedingt durch die geographischen Entfernungen und die Sendeleistungen, die Zuordnung und das Auffinden eines Senders beim Abstimmen nicht allzu schwer gewesen sein dürfte, weil die Betriebsanleitung über die

mögliche Zuordnung eines Senders zu einer Taste Auskunft gab. Nur wenn Vor- und Oszillatorkreise getrennt abgestimmt werden mussten, wie bei den Mende-Geräten, dürfte der normale Radiohörer überfordert gewesen sein.

Bei den relativ großen Abstimmbereichen der AEG-/Telefunken-Geräte gestaltete sich die Einstellung der einzelnen Tasten auf bestimmte Sender schwieriger, weil auf eine Taste eine Vielzahl deutschsprachiger Sender eingestellt werden konnte (Tab. 3). Die Telefunken-Ingenieure *F. Kreienfeld* und *W. Bartolain* ließen sich deshalb ein Verfahren für die eindeutige Einstellung einfallen, das bei Telefunken „Stationswähler“ und bei AEG „Schnellsucher“ genannt und am 3. Dezember 1938 als Patent angemeldet wurde [29],[48, S. 47 ff]. Bei diesem Verfahren wird der auf eine Taste zu legende Sender zunächst wie üblich auf der Skala eingestellt; dann kann über einen Schalter an der Rückwand der „Stationswähler“ eingeschaltet werden. Durch diesen Schalter wird der Vorkreis, der auf den gewünschten Sender eingestellt wurde, als frequenz-bestimmender Kreis eines Oszillators geschaltet, der entweder durch die Röhre der HF-Vorstufe oder aber durch eine NF- Verstär-

f/kHz	Dt.-spr. Sender	Leistg./kW	Gerät		
			AEG 709 Tasten	Mende 240 Tasten	Sa.-W. 402 Tasten
556	Beromünster	100	G-F	V	B
574	Stuttgart	100	G-F	V	B
592	Wien	120	G-F	V/IV	B/C
658	Köln	100	G-F/E-D	V/IV	B/C
740	München	100	G-F/E-D	IV	C/D
785	Leipzig	120	G-F/E-D	IV/III-II	C/D
841	Berlin	100	G-F/E-D	III-II	D
886	Graz/Klagenfurt	15/5,0	G-F/E-D/C	III-II	D/E
904	Hamburg	100	E-D/C	III-II	D/E
950	Breslau	100	E-D/C	III-II	D/E
1031	Königsberg I	100	E-D/C	III-II/I	E
1195	Frankfurt	25	E-D/C	I	F
1231	Schles. Gleichw.	5	E-D/C	I	F
1249	Saarbrücken	17	C	I	F
1267	Linz	15	C	I	F
1285	Dresden	0,25	C	I	F
1294	Freiburg/Dornbirn	5,0/5,0	C	I	F
1303	Danzig	1	C	I	F
1330	Nordd. Gleichw.	2	C	I	F
1348	Königsberg II	2	C	I	F
1429	Kaiserslautern	1	C		F

Tab. 3: Mit den einzelnen Druckknöpfen einstellbare deutschsprachige Sender der Mittelwelle

kerröhre und eine Rückkopplungsspule gebildet wird. Dieser Oszillator schwingt jetzt auf der Frequenz des einzustellenden Senders und führt zu einer kräftigen Anzeige des Magischen Auges, wenn ein Tastenspulensatz auf diese Frequenz abgestimmt wird. Die durch das Abschalten der Antenne und die Umschaltung der Vorstufe auf Oszillatorbetrieb entstehende kleine Verstimmung wird durch eine Zusatzkapazität, die ebenfalls mit dem Schalter „Stationswähler“ bzw. „Schnellsucher“ geschaltet wird, kompensiert. Um eine Abstrahlung der Energie dieses Hilfsoszillators über die Antenne zu verhindern, wird diese in der Schalterstellung „Stationswähler“ geerdet [25, S. 369],[32, S.275].

12. Messbedingungen

Alle Frequenzmessungen wurden mit einem quarzgenauen Frequenzzähler (FG 1617) durchgeführt. Die Temperaturmessung erfolgte bei den Messungen der Oszillatorfrequenz und der Temperaturdrift des ZF-Verstärkers mit einem handelsüblichen elektronischen Thermometer ("no name"); der Fühler war dabei jeweils an das Chassis in der unmittelbaren Nähe des Tastenaggregates angeklebt. Der Raum wurde mit einem ölfüllten elektrischen Radiator aufgeheizt und durch Öffnen des Fensters abgekühlt. Die Geräte wurden 3 Minuten vor der Messung ein- und sofort nach der Messung ausgeschaltet, um Temperaturfehler durch Eigenerwärmung zu vermeiden; es wurde dafür Sorge getragen, dass der Raum vor dem Einschalten der Geräte zugfrei war (Fenster geschlossen). Für die Dauer der jeweiligen Messreihe wurden die Geräte weder berührt noch bewegt, um Frequenzänderungen durch ein Verziehen des Chassis oder durch andere mechanische Einflüsse zu vermeiden. Die Messung der Temperaturdrift des ZF-Verstärkers erfolgte durch Messung der Halbwertsfrequenzen (Frequenzen, bei denen die Demodulatorspannung auf 50 % des Maximums abgefallen ist), weil bei einem Bandfilter die Bandmittenfrequenz auf Grund des Spannungsmaximums nicht eindeutig gemessen werden kann.

Bei der Messung der Temperaturabhängigkeit der Resonanzfrequenz eines ZF-Kreises (Demodulatorkreis) im Wärmeschrank (Haeraeus) wurde das eingebaute Quecksilberthermometer benutzt. Die Ankopplung des HF-Generators (FG 1617) erfolgte durch kapazitive Stromkopplung mit 10 nF; die Gleichrichterdiode mit RC-Glied (1 M Ω /270 pF) waren unmittelbar an eine Spulenzapfung angeschlossen.

Auch die Überprüfung der Temperaturkoeffizienten der Kapazitäten C1 und C2 in Abb. 5 erfolgte im Wärmeschrank mit einem digitalen Kapazitätsmesser (VC 5102C).

Es wurde sorgfältig darauf geachtet, dass der Messaufbau das Messergebnis im Rahmen der für die Untersuchung erforderlichen Genauigkeit nicht verfälschte.

Schluss

In einer Zeit, in der einerseits die Mittelwelle der marktgängigen Empfänger praktisch nur noch eine Alibifunktion hat [16], andererseits Halbleiter- und Frequenzsynthesizer-Technik eine praktisch unbegrenzte Anzahl von gespeicherten Empfangsfrequenzen mit Quarzgenauigkeit bis zu den höchsten Frequenzen zulassen, wirkt es wie ein Griff in die Mottenkiste, wenn heute die Technik der Stationstasten der 30er Jahre untersucht wird. Doch wie heißt es in § 3 „Zweck der Gesellschaft“ der GFGF-Satzung: „Förderung und Erfassung, Rettung, Auswertung und Bewahrung funkhistorischer Erkenntnisse und Zeugnisse.“ In diesem Sinn soll der Aufsatz verstanden sein.

Der Aufsatz zeigt aber auch, dass sich technische Ideen erst dann auf dem Markt realisieren lassen, wenn das nötige Wissen und die speziellen Bauelemente zu marktgerechten Preisen zur Verfügung stehen, und er zeigt weiter, wie schnell eine Entwicklung, die mit großem Aufwand auf den Markt gebracht wurde, durch äußere Umstände (Krieg, Wellenplan, UKW-Rundfunk) und durch den technischen Fortschritt ad absurdum geführt werden kann.

Literatur

- [1] Katalog: VOX-Haus 1926/27
- [2] Katalog: Radio Bauer. April 1927
- [3] Katalog: Radio Diehr. 1928/29
- [4] Katalog: Prohaska 1928
- [5] Katalog: Prohaska 1933/34
- [6] Katalog: Radio.Fricke 1934/35
- [7] Katalog: Illustrierter Radio-Katalog 1934/35
- [8] Katalog: Prohaska 1935/36
- [9] Katalog: Prohaska 1936/37
- [10] Katalog: Arlt 1937
- [11] Katalog: Arlt 1937/38
- [12] Katalog: Radio Web 1938
- [13] Katalog: Eltax 1939
- [14] Katalog: Handbuch des deutschen Rundfunkhandels 1939/40
- [15] *Albers-Schönberg, E.*: Hochfrequenzkeramik. Leipzig 1939
- [16] *Arnoldt, M.*: Computergesteuerte Empfänger. Aachen 1991
- [17] *Billeter, E.*: Die AEG-Geräte des Baujahres 1939/40. AEG-Mitteilungen, 8 /1939, 357 ff.
- [18] *Erb, E.*: Radios von gestern. Luzern 1989
- [19] *French, B.V.K.*: Push-button Station selection. Electronics, Sept. 1937
- [20] *Günther, H.*: Handbuch der Funktechnik. Zweiter Band. Stuttgart 1935
- [21] *Günther, H.*: Handbuch der Funktechnik. Ergänzungsband: Fortschritte 1. Stuttgart 1936
- [22] *Günther, H.*: Handbuch der Funktechnik. Ergänzungsband: Fortschritte 3. Stuttgart 1938
- [23] *Günther, H.*: Handbuch der Funktechnik. Ergänzungsband: Fortschritte 4. Stuttgart 1939
- [24] *Günther, H.*: Handbuch der Funktechnik. Ergänzungsband: Fortschritte 5. Stuttgart 1940
- [25] *Hering, W.*: Das elektrische Druckknopfsystem der AEG-Empfänger 1939/40. AEG-Mitteilungen, 8 /1939, 366 ff.
- [26] *Hochheim, E.* (LG. Farbenind.): DRP. 473 480. Aug. 1925 (Herstellung des Eisenpulvers für HF-Kerne)
- [27] *Jacob, F.N.*: Permeability-tuned push-button Systems. Commun., April 1938,12
- [28] *Kießling, G.*: Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Massekerntechnik, insbesondere fürHochfrequenz. Jahrbuch der AEG-Forschung. Berlin, Bd. 6, 1939,171 ff.
- [29] *Kreienfeld, F., W. Bartolain* (Telefunken): DRP. 703 685. Dez. 1938 ("Stationswähler")
- [30] *Mendelsohn, H.*: DRP. 575 755. Feb. 1928
(Stationstasten, feste Selbstinduktion, einstellbare Kapazität)
- [31] *Patzschke, W.*: Über die Druckknopfabstimmung von Rundfunkgeräten. AEG-Mitteilungen, 8 /1939, 363 ff.
- [32] *Pitsch, H.*: Lehrbuch der Funkempfangstechnik. Leipzig 1950
- [33] *Polydoroff, W.J.*: Ferro-inductors and permeability tuning. Proc. IRE, 1933, 690

- [34] *Preisig, J.* (Telefunken): DRP. 722 240. März 1939 (Induktivität mit negativem Temperaturkoeffizienten)
- [35] *Rint, C.*: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, I. Band. Berlin 1952
- [36] *Runge, W.* (Telefunken): DRP. 430895. Nov. 1924. (Padding-Kondensator)
- [37] Sachsenwerk: Bedienungsanleitung Nr. 201 "Olympia 402 WK".
Niedersedlitz - Sachsen 1939
- [38] *Tucker, J.P.*: A permeability push-button System. Electronics, May 1938, 12
- [39] *Turner, A.J.*: Ganged permeability tuner. Wireless World, 44 /1939, 12
- [40] *Vilbig, F.*: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. Leipzig 1953
- [41] *Vogt, H.*: DRP. 739 209. Feb. 1933 (HF-Eisenkern mit Kammerwicklung)
- [42] *Walz, R.*: Beispiele automatischer Senderwahl von 1927 -1940. Funkgeschichte, Nr. 24, 1982, 366 ff.
- [43] *Walz, R.*: Der Wählscheibensuper "Nordmark" von Neufeldt & Kuhnke. Funkgeschichte, Nr. 37, 107 ff.
- [44] Kramolin-Druckknopfautomat. Funk-B. 1928, 636
- [45] Jahrbuch des Westdeutschen Rundfunks 1929. Rufu-Verlag Köln
- [46] Recent developments in push-button tuning. Commun., März 1938, 18
- [47] Push-button tuning Systems. Wireless World, 42/1938, 206
- [48] Die 1939er TELEFUNKEN-Weltempfänger. Nachdruck GFGF e.V. 1992
- [25] *Hering, W.*: Das elektrische Druckknopfsystem der AEG-Empfänger 1939/40. AEG-Mitteilungen, 8 /1939, 366 ff.
- [26] *Hochheim, E.* (LG. Farbenind.): DRP. 473 480. Aug. 1925 (Herstellung des Eisenpulvers für HF-Kerne)
- [27] *Jacob, F.N.*: Permeability-tuned push-button Systems. Commun., April 1938, 12
- [28] *Kießling, G.*: Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Massekerntechnik, insbesondere für Hochfrequenz. Jahrbuch der AEG-Forschung. Berlin, Bd. 6, 1939, 171 ff.
- [29] *Kreienfeld, F., W. Bartolain* (Telefunken): DRP. 703 685. Dez. 1938 ("Stationswähler")
- [30] *Mendelsohn, H.*: DRP. 575 755. Feb. 1928
(Stationstasten, feste Selbstinduktion, einstellbare Kapazität)
- [31] *Patzschke, W.*: Über die Druckknopfabstimmung von Rundfunkgeräten. AEG-Mitteilungen, 8 /1939, 363 ff.
- [32] *Pitsch, H.*: Lehrbuch der Funkempfangstechnik. Leipzig 1950
- [33] *Polydoroff, W.J.*: Ferro-Inductors and permeability tuning. Proc. IRE, 1933, 690
- [34] *Preisig, J.* (Telefunken): DRP. 722 240. März 1939 (Induktivität mit negativem Temperaturkoeffizienten)
- [35] *Rint, C.*: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, I. Band. Berlin 1952
- [36] *Runge, W.* (Telefunken): DRP. 430895. Nov. 1924. (Padding-Kondensator)
- [37] Sachsenwerk: Bedienungsanleitung Nr. 201 "Olympia 402 WK".
Niedersedlitz - Sachsen 1939
- [38] *Tucker, J.P.*: A permeability push-button System. Electronics, May 1938, 12

- [39] *Turner, A.J.*: Ganged permeability tuner. *Wireless World*, 44 /1939,12
- [40] *Vilbig, F.*: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. Leipzig 1953
- [41] *Vogt, H.*: DRP. 739 209. Feb. 1933 (HF-Eisenkern mit Kammerwicklung)
- [42] *Walz, R.*: Beispiele automatischer Senderwahl von 1927 -1940.
Funkgeschichte, Nr. 24,1982, 366 ff.
- [43] *Walz, R.*: Der Wählscheibensuper "Nordmark" von Neufeldt & Kuhnke.
Funkgeschichte, Nr. 37,107 ff.
- [44] Kramolin-Druckknopfautomat. Funk-B. 1928, 636
- [45] Jahrbuch des Westdeutschen Rundfunks 1929. Rufu-Verlag Köln
- [46] Recent developments in push-button tuning. *Commun.*, März 1938, 18
- [47] Push-button tuning Systems. *Wireless World*, 42/1938, 206
- [48] Die 1939er TELEFUNKEN-Weltempfänger. Nachdruck GFGF e.V. 1992

Es folgt Anhang: **Drucktastenabstimmung in „Geographic“-Anordnung**

Drucktastenabstimmung in „Geographic“-Anordnung

Bei den Recherchen zu dem Aufsatz „Die interessante Schaltung: Elektrische Druckknopf-abstimmung - insbesondere bei AEG- und Telefunken-Empfängern“ stieß der Verfasser auf eine Patentschrift aus dem Jahre 1929 (DRP. 537 316), die den Gedanken der Drucktastenabstimmung, wie er bereits bei Kramolin 1928 mit dem Typ 53 realisiert worden war, mit der Anordnung der Tasten entsprechend der geographischen Lage auf einer Landkarte verbindet.

Der Erfinder, *Hermann Foßgreen* aus Flensburg, nennt seine Erfindung „Einrichtung zur gleichzeitigen Einstellung der Abstimmorgane in Rundfunkempfängern auf Wellenlängen bestimmter Stationen“; er schlägt vor, die Abstimmung derart vorzunehmen, dass in eine Platte mit Buchsen in der Tiefe einstellbare Stecker (Tasten) gesteckt werden, die auf eine schwenkbare Wippe drücken, die ihrerseits über ein Getriebe den Drehkondensator verstellt. Für die Buchsen gibt der Erfinder eine Anordnung an, bei der diese entsprechend den geographischen Orten der Sender auf einer Landkarte platziert werden. Die Abbildungen sind der Patentschrift entnommen. Vielleicht war dieses Patent, das 1931 bekannt gemacht wurde, die Anregung für die „Geographic“-Skala der Firma Ingelen?

