

Mit freundlichen Grüßen:
Vom Verfasser

Springer

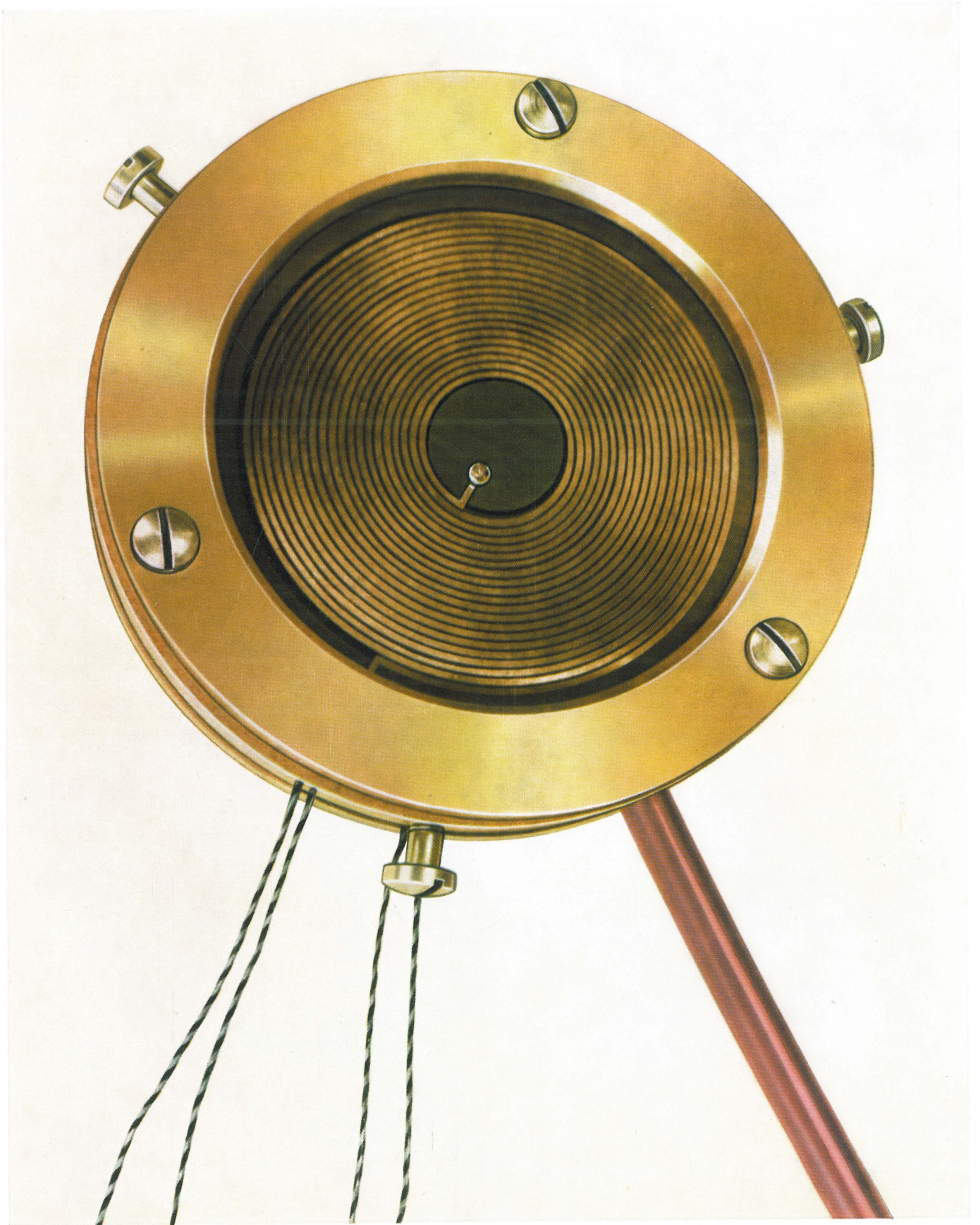
**GEDRUCKTE SCHALTUNGEN FÜR NEUARTIGE FERNHÖRER
UND ZUR STEUERUNG VON ERDSATELLITEN**

VON DIPL.-ING. ANTON M. SPRINGER

SONDERDRUCK AUS
DIE UMSCHAU IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK
JAHRGANG 1961/HEFT 18



TELEFONBAU UND NORMALZEIT



Neuer akustischer Wandler



GEDRUCKTE SCHALTUNGEN FÜR NEUARTIGE FERNHÖRER UND ZUR STEUERUNG VON ERDSATELLITEN

Das Prinzip des neuen Systems läßt sich folgendermaßen beschreiben: Man ersetzt die zylindrische Spule eines modernen Fernhörers durch eine spiralförmige Wicklung, die als gedruckte Schaltung auf eine Kunststoffolie aufgebracht ist (siehe Bild links) und die sich vor einem zylindrischen Flachmagneten befindet, der in Richtung der Achse oder strahlenförmig polarisiert ist (Bild 1). Wenn man die mit der Wicklung bedruckte Folie, die zugleich die Funktion der Membran erfüllt, beiderseits des Magneten anbringt, hat dieser Wandler Kugel-, Nieren- oder Achtercharakteristik, je nach Stromrichtung und je nachdem, wie die Wicklungen geschaltet sind (Bild 2). Diese neue Konstruktion kann auch vorteilhaft als Unterwasser-Schallwandler (Mikrophon- oder Lautsprecher) verwendet werden, wobei der hydrostatische Druck auch bei großen Tiefen keinen Einfluß auf die Systemempfindlichkeit hat.

Die Vorteile dieses auf der Basis gedruckter Schaltungen hergestellten elektroakustischen Wandlers gegenüber den bisher bekannten Systemen sind: geringe Bauhöhe, Unempfindlichkeit gegen Stoß und Druck sowie sehr einfache und billige Herstellungsweise. Von Nachteil ist der geringe Wirkungsgrad, der durch Verstärker ausgeglichen werden kann.

Bei der Entwicklung dieses Wandlers zeigte sich, daß unter günstigen Bedingungen (Lage der Spulenfolie zum erdmagnetischen Feld) der Magnet entbehrt werden könnte. Die Rolle des Dauermagneten wird dabei von dem erdmagnetischen Feld übernommen. Dies hat zwar für die Anwendung als elektroakustischer Wandler keine praktische Bedeutung, weil der Effekt viel zu gering ist, jedoch bietet sich eine andere Möglichkeit: Werden auf einem Ballon-Satelliten, wie beispielsweise „Echo 1“, in drei senkrecht zueinander stehenden Ebenen oder auf entsprechenden Teilen der Kugeloberfläche derartige Spiralen aufgebracht, die von bestimmten Stromstärken in bestimmten Richtungen durchflossen werden, so ergibt sich zwischen dem resultierenden Feld der drei Spulenfolien und dem erdmagnetischen Feld eine Kraftwirkung (Bild 3). Da die Stromrichtungen und Stromstärken der einzelnen Spulen verändert werden können, läßt sich durch Wahl der Richtung des Ballon-Magnetfeldes der Erdsatellit in beliebiger Weise steuern. Die resultierende magnetische Richtung aus allen Spulenströmen ist bestrebt, sich in Richtung des erdmagnetischen Feldes einzustellen.

Durch das Zusammenwirken aller drei Spulen kann man nicht nur eine bestimmte Stellung des Satelliten in Richtung auf die Erde erreichen, sondern es ist auch möglich, geringe Bahnkorrekturen auf diese Weise vorzunehmen. Die Steuerung kann hierbei von der Erde oder vom Satelliten selbst aus erfolgen.

Eine solche Steuerung ist für die geplanten Nachrichten-Satelliten unumgänglich, wenn sie optimal funktionieren sollen. Der erste 24-Stunden-Satellit muß die Entfernung zur Erde mit 35 700 km exakt einhalten, damit er über dem gleichen Punkt der Erde stehen bleibt (gleiche Winkelgeschwindigkeit wie die Erde). Darüber hinaus darf der Satellit keine Eigenrotation aufweisen, damit seine Antennen immer in der gleichen Richtung auf den Erdsender oder -empfänger gerichtet sind. Für die Nachrichtenübermittlung ist beim Gegensprechen (Telephonie) zu berücksichtigen, daß die Laufzeit der elektromagnetischen Wellen etwa 250 msec vom Sender bis zum Empfänger beträgt, die sich störend bemerkbar macht. Bei Übertragung von Botschaften oder Rundfunk- und Fernsehsendungen stört die Laufzeit jedoch nicht.

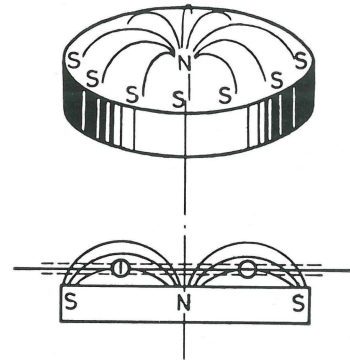


Bild 1: Querschnitt durch das System des neuen elektroakustischen Wandlers.

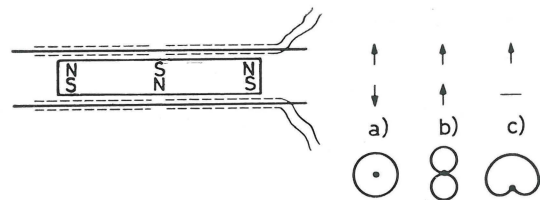


Bild 2: Wenn man auf der Vorder- und Rückseite des Magneten eine Spulenfolie anbringt, erhält man verschiedene Charakteristiken, je nach Stromrichtung und Schaltung.

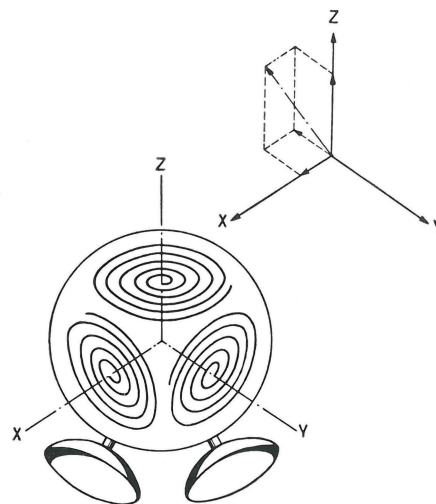


Bild 3: Erdsatellit mit den drei Steuerspulen und zwei Richtantennen.