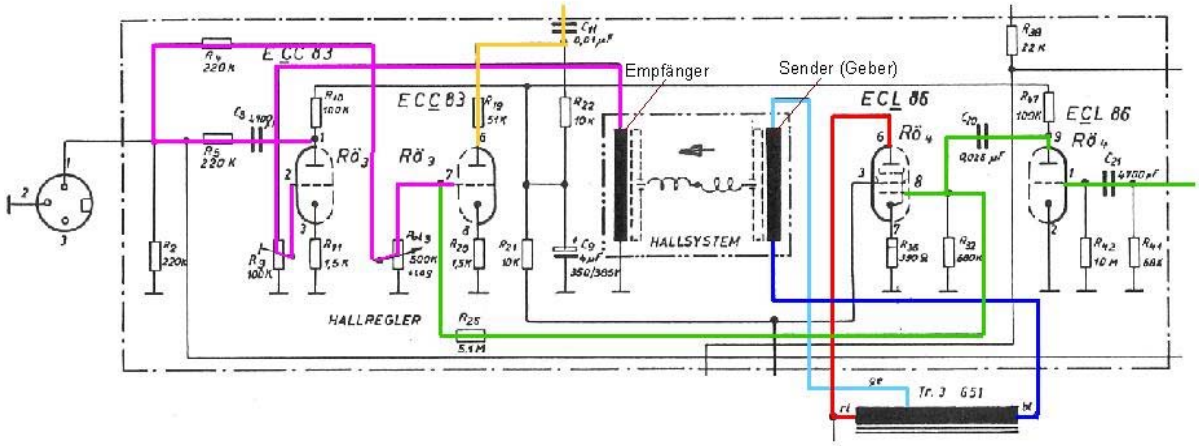
Teil 2 : Effektschaltungen

In verschiedene Verstärkermodelle wurden zeitgemäße Zusatzschaltungen "für besondere Klangeffekte" mit eingebaut.
Als Effektzusatzschaltungen wurden die Nachhallerzeugung mittels Federhall, das elektronische Tremolo oder Vibrato und der Einsatz des klang-revolutionierenden Echo/Nachhallgerätes mit Magnetbandschleife verwendet.

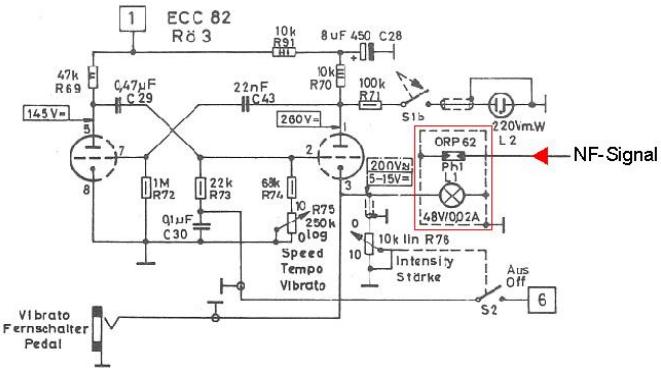
8. Nachhallerzeugung mit Federhallsystem
Dazu hier das Beispiel des Federnachhall-Systems im ***Dynacord***-Verstärker ***HALL JAZZ.*** Für diesen Effekt-Zusatz ist eine relativ aufwändige Schaltung erforderlich.



grün = Originalsignal, rot = verstärktes Originalsignal zum Ausgangsübetrager, gelb + blau = transformiertes Signal an die Senderspule, violett = verzögertes Navchhallsignal, gelb = Summensignal Original + Hall
Der Sender (Geber) im Hammond-Federhallmodul benötigt für eine ausreichende Übertragung des zu verzögernden Signals an der Geberspule eine Originalsignalspannung von etwa 9 Volt.
Dazu wird das vorverstärkte Eingangssignal mit der Verbundröhre ECL 86 entsprechend verstärkt.
Mit dem Triodensytem (C) von Rö 4 erfolgt eine Pegelanhebung auf ca. 1 Volt. Danach wird dieses Signal in zwei Wege aufgeteilt.
Zum einen gelangt es zur weiteren Verstärkung an das als kleine Endstufe fungierende Pentodensystem (L) von Rö 4. Zur Anpassung und galvanischen Trennung des hochohmigen Röhrenausgangs an die niederohmige Geberspule ist ein Ausgangsübertrager zwischengeschaltet. Das sehr geringe in der Empfängerspule induzierte Nachhallsignal muss wieder auf einen nutzbaren Pegel angehoben werden. Dazu wird es mit dem 1. System von Rö 3 auf ca. 400 mV verstärkt und dann über den Nachhallregler zur weiteren Signalverstärkung an das Gitter des 2. System von Rö 2 geleitet.
Am gleichen Punkt wird auch das Originalsignal eingekoppelt. Als verstärktes Summensignal gelangt es dann an die Treiberstufe des Verstärkers.

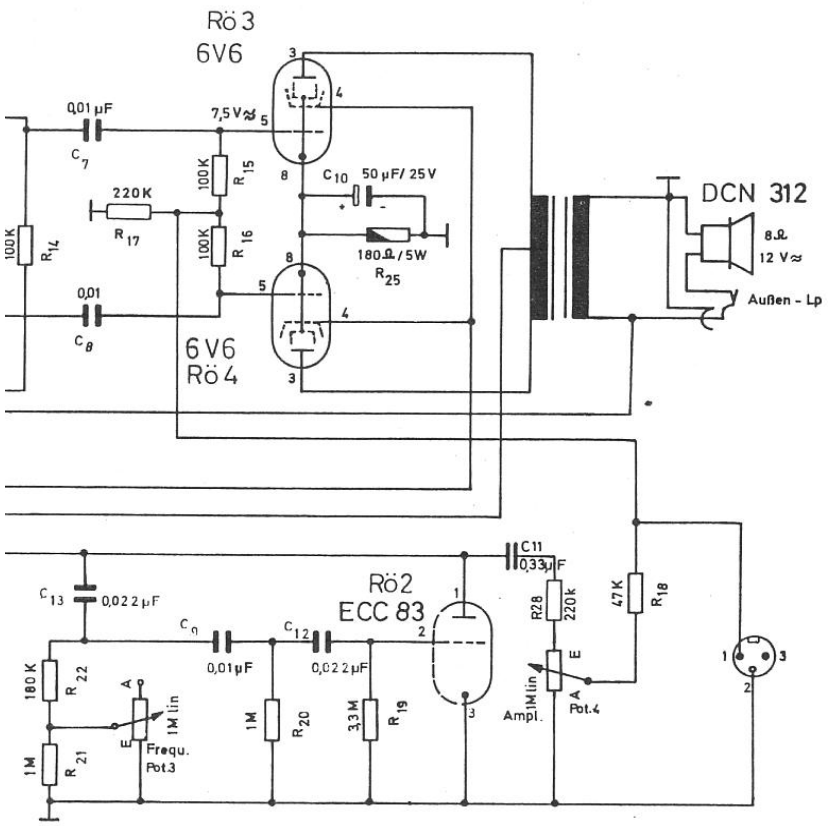
9. Vibrato

Eigentlich ist die Bezeichnung Tremolo richtiger (wird aber auch bei verschiedenen Verstärkern als Begriff so verwendet), da beim mechanischen oder stimmlichen Vibrato die Höhe des Tones und nicht die Lautstärke verändert wird. Beim Tremolo hingegen wird nur die Lautstärke im Takt der eingestellten Frequenz verändert, aber nicht die Höhe des Tones.
Dieser besonders für Gitarren verwendeten Klangeffekt wurde nur in einen Teil von Instrumentalverstärkern eingebaut. Für die Funktion wurden aber zwei unterschiedliche Schaltungen verwendet.
Bei ***Klemt-Echolette*** wurde u.a. das Modell ***Showstar (S 40)*** mit einer Vibrato-Schaltung ausgestattet. Die gleiche Schaltung wird z.B. auch unverändert im ***S 100, Bassmaster 100*** und im ***Mustang 100*** verwendet.
Echolette verwendet beim Aufbau dieser Schaltung das Prinzip der galvanischen Trennung mittels Optokoppler. Damit wird das Originalsignal vollständig vom Modulationssignal getrennt. Mit dieser Schaltung wird laut Herstellerangaben ein ‚schlag- und geräuschloses Vibrato' erzeugt, womit die von direktgekoppelten Schaltungen her bekannten unerwünschten Geräusche, wie das hörbare ‚Pumpen der Vibratofrequenz' oder andere Beeinflussungen des Nutzsignals vollständig unterbunden werden, womit auch die hohen Anforderungen für einen uneingeschränkten Studioeinsatz erfüllt werden. Dazu verwendet man eine aus einem Photowiderstand und einer Glühbirne bestehenden Einheit (Optokopppler), die in einem lichtgeschützten Gehäuse untergebracht sind.
Die Vibratoschaltung von *Echolette*.



Das verstärkte NF-Signal wird parallel am Ausgang der Treiberstufe abgenommen und ist mit dem Photowiderstand OPR 62 verbunden. Wenn der Vibratogenerator mit S 2 ausgeschaltet ist, ist auch die Glühbirne L 1 dunkel und der Photowiderstand hat seinen höchsten Wert von > 3 MOhm. Das Originalsignal gelangt ohne Beeinflussung an den Eingang der Phasenumkehrstufe. Wird der Vibratogenerator eingeschaltet, leuchtet die Glühbirne im gleichen Takt der eingestellten Frequenz und Amplitude auf, womit sich auch der Wert des Photowiderstandes laufend verändert.
Dadurch wird ein Teil des Originalsignals im gleichen Rhythmus der Vibratofrequenz proportional gegen Masse geleitet, woraus das Auf -und Abschwellen der Lautstärke als Vibrato oder richtiger gesagt als Tremolo zu hören ist. Mit dieser Schaltung wird eine sehr saubere Modulationstiefe bis zu 80% erreicht.

In ***Dynacord***-Verstärkern der früheren Jahre verwendet man eine direktgekoppelte Vibrato-Schaltung, wie z.B. im ***TWEN.***.



Mit dieser Generatorschaltung wird eine frequenzabhängige positive Spannung erzeugt, die über den Amplitudenregler und die als Spannungsteiler geschallteten Widerstände an die beiden Steuergitter der Endstufenröhren gelangt. Steht der Amplitudenregler auf "A" gelangt keine positive Spannung an die beiden Steuergitter und das Originalsignal wird nicht beeinflusst.
Wird der Schleifer in Richtung "E" verstellt, erhöht sich die positive vibrierende Spannung und im gleichen Verhältnis verringert sich der Wert der negativen Vorspannung an den Steuergittern, die sich im gleichen Rhythmus der eingestellten Vibratofrequenz ändert.
Damit wird der Arbeitspunkt und die Verstärkungskennlinie der Endstufe verändert, woraus das 'Vibrieren' der Lautstärke resultiert.
Bei verschiedenen Verstärkermodellen wurde bei zu weit aufgeregelter Amplitude das oben schon erwähnte "Vibrato-Pumpen" hörbar, was dann auch sehr störend wirken kann.
In den Verstärkermodellen ***FAVORIT I T + FAVORIT II T*** wird dann auch eine Schaltung mit galvanischer Trennung durch die Verwendung eines Optokoppler eingesetzt, wobei die Vibratogeneratorschaltung dann schon mit modernen Si-Transistoren aufgebaut ist. Die Funktion der Glühlampe La 301 und dem Photowiderstand LDR 07 ist die gleiche wie diese oben schon bei Echolette beschrieben ist

