



CS-8 Series

Bedienungsanleitung PHS-28

Bedienungsanleitung von Carsten Schippmann
Grafikdesign CS-8 Series: Carsten Schippmann
Elektronik- und Produktentwicklung: Carsten Schippmann

Englische Übersetzung von

Kontakt:

Schippmann electronic musical instruments
Dipl.-Ing. Carsten Schippmann
Wilhelm-Kabus-Str.46
D-10829 Berlin

Web: www.schippmann-music.com
Email: info@schippmann-music.com

Die Firma *Schippmann electronic musical instruments* ist ständig an Verbesserungen und Weiterentwicklungen ihrer Produkte interessiert. Deshalb behalten wir uns vor, technische Änderungen, die der Verbesserung des Produktes dienen, jederzeit auch ohne Ankündigung vorzunehmen. Das Erscheinungsbild des Gerätes kann ebenfalls davon betroffen sein und daher von den Abbildungen dieser Anleitung abweichen.

Jegliche Vervielfältigung, auch auszugsweise, in jeder Form und für jeden Zweck, bedarf der schriftlichen Genehmigung von *Schippmann electronic musical instruments*.

© 2013, Schippmann electronic musical instruments, Irrtümer vorbehalten.

VORWORT

Zunächst einmal herzlichen Glückwunsch zum Erwerb dieses 3 HE Synthesizer-Rackmoduls. Die vorliegende Bedienungsanleitung ist kurz gefasst und richtet sich an Benutzer mit gewissen Vorkenntnissen.

Bei diesem Produkt handelt es sich um einen sehr vielseitigen 2-Kanal-Phaser (Phasenschieber) mit jeweils 8 Stages pro Kanal. Die beiden Kanäle lassen sich mit einem Schalterklick zu einem echten 16-Stage-Phaser kaskadieren, bei dem auch der Feedbackweg über alle 16 Stages geht. Damit lassen sich extrem tiefe und beeindruckende Phasingeffekte erzeugen. Sowohl die jeweilige Stage, an der für das Feedback abgegriffen werden kann als auch die Ausgangs Stage lassen sich vollkommen unabhängig voneinander anwählen. Wir finden, dass der PHS-28 mit einem unglaublichen, warmen Druck und strahlendem Sound überzeugt - uns hätte es fast den Kopf abgerissen! Das Modul ist mit einer Breite von 19 TE (Teileinheiten, 1 TE=5.08mm) für den Einbau in ein 3 HE (Höheneinheiten) Modular-Rackgehäuse mit eingebauter ± 12 V-Stromversorgung vorgesehen.

Weiterhin ist das Modul ausgestattet mit CV (**C**ontrol **V**oltage)-Eingängen für Phasenfrequenz (**FREQ**), Resonanz (**RESO**) und Emphasize (**EMPH**), getrennt für jeden Kanal, so dass sich das Modul nicht nur im Stereo- sondern auch im echten Dualbetrieb nutzen lässt.

Dieses Produkt ist auf höchstem Niveau entwickelt und realisiert und genügt allerhöchsten Ansprüchen an Bedienbarkeit, Klangqualität und Störfestigkeit. Die Entwicklung und Fertigung bis hin zum Versand findet ausschließlich in Deutschland statt.

Made in Germany

1. GARANTIE	4
1.1 Garantieleistung	4
1.2 Garantieberechtigung	4
1.3 Übertragbarkeit der Garantieleistung	4
1.4 Schadensersatzansprüche	4
2. NORMKONFORMITÄT	5
3. ENTSORGUNG	5
4. SICHERHEITSHINWEISE	6
5. REINIGUNG	7
6. VORBEREITUNGEN	7
6.1 Auspacken	7
6.2 Aufstellen	8
7. MODULELEMENTE	8
7.1 Modulvorderseite	8
7.2 Modurrückseite	11
7.3 Inbetriebnahme	12
7.4 Kalibrierung	12
8.1. Struktur und Arbeitsweise	13
9.1 Technische Daten (allgemein)	23
9.2 Signale und Grenzwerte	23

1. GARANTIE

1.1 Garantieleistung

Schippmann electronic musical instruments gewährt für elektronische und mechanische Bauteile des Produkts nach Maßgabe der hier beschriebenen Bedingungen, eine Garantie von 2 Jahren. Treten innerhalb dieser Garantiefrist berechtigte Mängel auf, so werden diese wahlweise durch Ersatz oder Reparatur des Gerätes behoben. Es gelten grundsätzlich die allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma *Schippmann electronic musical instruments*.

1.2 Garantieberechtigung

Schippmann electronic musical instruments behält sich vor, die Ausführung der Reparatur oder den Ersatz des Gerätes von der Garantieberechtigung abhängig zu machen. Hierzu ist es unter anderem notwendig, den Kaufbeleg (Händlerrechnung) beizufügen. Die endgültige Entscheidung über den Garantieanspruch trifft ausschließlich *Schippmann electronic musical instruments*. Tritt ein berechtigter Garantiefall ein, wird das Produkt innerhalb von 30 Tagen nach Wareneingang bei *Schippmann electronic musical instruments* repariert oder ersetzt. Bei festgestellten mechanischen Beschädigungen und/oder Fremdeingriffen verfällt jegliche Garantieberechtigung. Produkte ohne Garantieanspruch werden kostenpflichtig repariert. Die Kosten für Verpackung und Lieferung werden gesondert in Rechnung gestellt und per Nachnahme erhoben. Bei berechtigten Garantieansprüchen wird das Produkt innerhalb Deutschlands portofrei zugesandt. **Außerhalb Deutschlands erfolgt die Zusendung zu Lasten des Käufers.**

1.3 Übertragbarkeit der Garantieleistung

Die Garantie wird ausschließlich für den ursprünglichen Käufer geleistet und ist nicht übertragbar. Außer *Schippmann electronic musical instruments* ist kein Dritter (Händler, etc.) berechtigt, Garantieleistungen zuzusichern oder auszuführen. Andere als die vorgenannten Garantieleistungen werden nicht gewährt.

1.4 Schadensersatzansprüche

Schadensersatzansprüche jeglicher Art, insbesondere aufgrund von Folgeschäden sind ausgeschlossen. Die Haftung von *Schippmann electronic musical instruments* beschränkt sich in allen Fällen auf den Warenwert des Produktes. Alle Leistungen und Lieferungen erfolgen ausschließlich aufgrund der Allgemeinen Geschäftsbedingungen von *Schippmann electronic musical instruments*.

Hinweis: Die Bedienelemente, insbesondere die Potentiometer, vor allem Regler wie **Freq (cutoff-Frequenz)** oder **Reso (Resonanz)** sind **keine Controller!!** sondern nur Stellregler. Für durch extrem starken Gebrauch ramponierte Potentiometer übernehmen wir keine Garantieleistungen.

2. NORMKONFORMITÄT

Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit der für Europa gültigen Norm **DIN EN 60065** (Sicherheitsanforderungen für Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte) konstruiert.

Weiterhin wurde das Gerät in Übereinstimmung mit den Normen **EN 55103-1** (Störaussendung für AV-Geräte) und **EN 55103-2** (Störfestigkeit) konstruiert. Aufgrund seines rein analogen Aufbaus strahlt es keine Energie im Rundfunk-Frequenzbereich aus. Es ist äußerst störfest gegenüber äußeren Einflüssen, wie abgestrahlte Hochfrequenz (Handy, Phasenanschnittsteuerungen (Dimmer), Gasentladungslampen, etc.) oder leitungsgeführten Störungen, z.B. aus dem Stromnetz oder in Signalleitungen eingekoppelte Störungen.

3. ENTSORGUNG

Das Gerät wird in Übereinstimmung mit der Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates RoHS-konform gefertigt und ist somit frei von Blei, Quecksilber, Cadmium und sechswertigem Chrom.

!! Dennoch handelt es sich bei der Entsorgung dieses Produktes um Sondermüll und darf nicht durch die gewöhnliche Mülltonne für Hausabfälle entsorgt werden!!

Zur Entsorgung wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder an *Schipmann electronic musical instruments*.

4.SICHERHEITSHINWEISE

BEVOR SIE DAS GERÄT BENUTZEN, LESEN SIE BITTE DIE GESAMTE BEDIENUNGSANLEITUNG.

- BEACHTEN SIE BITTE, DAS KEINE KABEL GEKNICKT WERDEN.
- KABEL SOLLTEN NICHT IN REICHWEITE VON KINDERN ODER HAUSTIEREN VERLEGT WERDEN.
- TRETEN SIE NICHT AUF DAS GEHÄUSE DES GERÄTES, STELLEN SIE KEINE SCHWEREN GEGENSTÄNDE AUF DAS GERÄT.
- BEVOR SIE DAS GERÄT AN EINER ANDEREN STELLE AUFSTELLEN, ZIEHEN SIE BITTE DEN NETZSTECKER IHRER STROMVERSORGUNG AUS DER STECKDOSE UND ENTFERNEN SIE ALLE KABELVERBINDUNGEN.
- WENN SIE BLITZSCHLAG IN IHRER UMGEBUNG ERWARTEN, ZIEHEN SIE BITTE DEN NETZSTECKER IHRER STROMVERSORGUNG AUS DER STECKDOSE.
- DAS GERÄT DARF NUR VON AUTORISIERTEM FACHPERSONAL REPARIERT ODER MODIFIZIERT WERDEN. VERSUCHEN SIE NICHT, DIE INTERNEN SCHALTUNGEN ZU VERÄNDERN.
- STELLEN SIE KEINE OFFENEN BRANDQUELEN AUF DAS GERÄT.
- DAS GERÄT DARF NICHT TROPF-ODER SPRITZWASSER AUSGESETZT WERDEN.
- SOLLTE DIE MÖGLICHKEIT BESTEHEN; DASS DOCH WASSER IN DAS GERÄT EINGEDRUNGEN SEIN KÖNNTE, STELLEN SIE SICHER, DASS DAS GERÄT VOR BENUTZUNG WIEDER VOLLKOMMEN TROCKEN IST.
- FÜR KINDER GILT: EIN ERWACHSENER SOLLTE DIE EINHALTUNG ALLER SICHERHEITSRATSCHLÄGE GEWÄHRLEISTEN.
- SCHÜTZEN SIE DAS GERÄT VOR MECHANISCHEN BELASTUNGEN ODER SCHLÄGEN (NICHT FALLEN LASSEN!).
- BENUTZEN SIE DAS GERÄT NICHT AN EINER STECKDOSE MIT ZU VIELEN ANDEREN ANGESCHLOSSENEN ELEKTRISCHEN GERÄTEN. DAS GILT BESONDERS BEI DER VERWENDUNG VON VERLÄNGERUNGSKABELN.
- DIE GESAMTE LEISTUNG ALLER AN EINER STECKDOSE ANGESCHLOSSENEN GERÄTE DARF NIEMALS DIE ELEKTRISCHE

BELASTBARKEIT DES VERLÄNGERUNGSKABELS ÜBERSCHREITEN.
ÜBERBELASTUNGEN KÖNNEN ZU BRÄNDEN FÜHREN.

- **VERMEIDEN SIE HOHE KRAFTEINWIRKUNG AUF DIE ANSCHLUSSBUCHSEN UND DIE BEDIENUNGSELEMENTE**
- **SCHÜTZEN SIE IHRE LAUTSPRECHER VOR ZU HOHEN LAUTSTÄRKEN; DAS CS-8 PHS-28 MODUL KANN SOWOHL EXTREM TIEFE ALS AUCH SEHR HOHE (ULTRASCHALL) FREQUENZEN ERZEUGEN. BEIDES KANN ZERSTÖRERISCH SEIN!**

5. REINIGUNG

- BEVOR SIE DAS GERÄT REINIGEN, ZIEHEN SIE BITTE DEN NETZSTECKER AUS DER STECKDOSE ODER TRENNEN DAS MODUL VON SEINER STROMVERSORGUNG DURCH ABZIEHEN DES FLACHBANDKABELS.
- VERWENDEN SIE ZUR REINIGUNG EIN TROCKENES ODER LEICHT ANGEFEUCHTETES TUCH ODER DRUCKLUFT. VERWENDEN SIE NIEMALS LÖSUNGSMITTEL (TERPENTIN, NITROVERDÜNNER, ACETON), AUFDRUCKE UND LACKSCHICHTEN LÖSEN SICH DARIN UNVERZÜGLICH AUF!! VERMEIDEN SIE AUCH ALKOHOLE (ISOPROSPANOL), BENZIN, SPIRITUS UND ANDERE REINIGER!

6. VORBEREITUNGEN

6.1 Auspacken

Im Versandkarton sollten Sie folgendes vorfinden:

- 1 x CS-8 PHS-28 3HE Rackmodul
- 1 x Flachbandkabel (20 cm Länge mit zwei 16 poligen IDC-Steckern)
- 4 x M3 Schrauben
- 4 x Polypropylen Unterlegscheiben
- diese Anleitung

Falls der Inhalt der Verpackung unvollständig sein sollte, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler oder *Schippmann electronic musical instruments*. Falls das Gerät Transportschäden aufweisen sollte, kontaktieren Sie bitte unbedingt und

unverzöglich das zuständige Versandunternehmen! Wir geben Ihnen dabei gerne Hilfestellung.

6.2 Aufstellen

Platzieren Sie das Gerät auf einer ebenen, sauberen und ausreichend großen, stabilen und tragfähigen Fläche oder einem geeigneten Gerüst. Das Gerät benötigt für den vorgesehenen Einbau ein 3 HE (Höheneinheiten) Rack-Gehäuse mit einer ± 12 V Stromversorgung. Der PHS-28 ist mit diskreten, analogen Bauelementen realisiert, weshalb die Umgebungstemperatur naturgemäß immer einen endlichen Einfluss auf alle Parameter, insbesondere Phasen**f**requenz, **R**esonanz, **E**mphasize usw. hat. Vermeiden Sie deshalb den Betrieb des Gerätes oberhalb von Geräten, die viel Wärme abstrahlen (z.B. Endstufen), ebenso wie starke Bestrahlung durch heiße Lichtquellen (direkte Sonneneinstrahlung, heiße Punktstrahler, etc.).

7. MODULELEMENTE

7.1 Modulvorderseite

Abb. 1 zeigt das Frontpanel mit einer Durchnummerierung aller Bedienelemente und Buchsen.

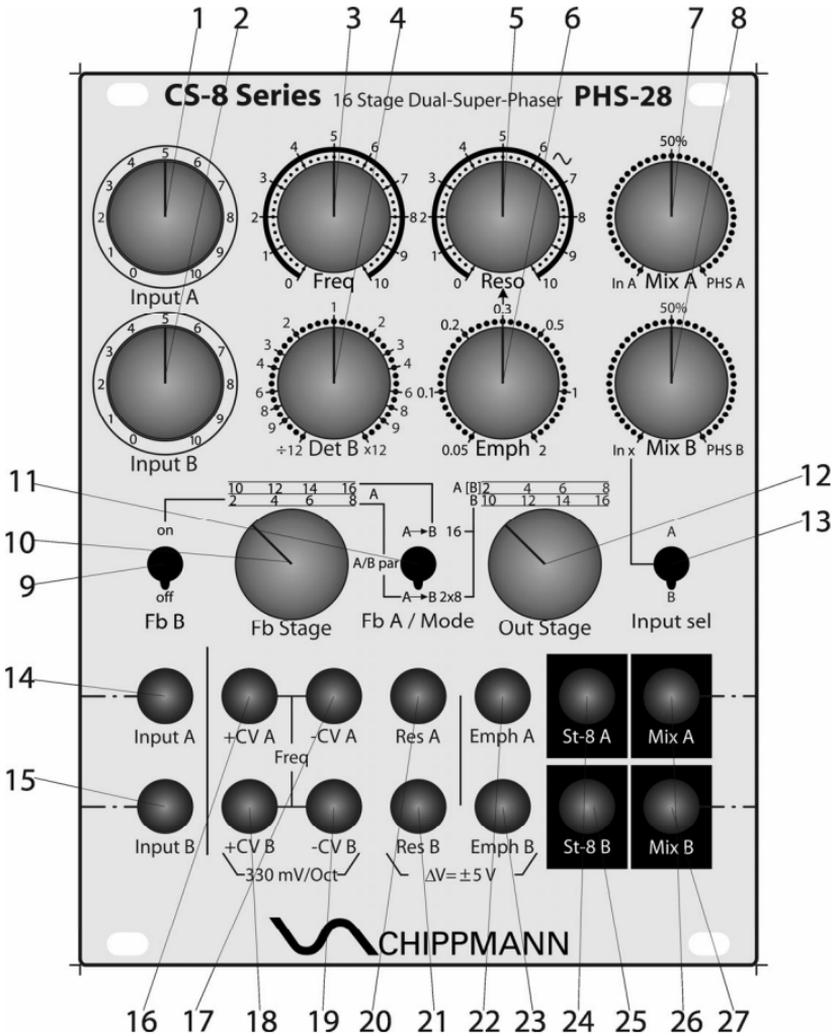


Abb. 1 Modulfrontseite

1. **Input A** Potentiometer – schwächt das Audiosignal an Buchse Input A (Kanal A) zwischen $-\infty$ db und 0 db ab
2. **Input B** Potentiometer – schwächt das Audiosignal an Buchse Input B (Kanal B) zwischen $-\infty$ db und 0 db ab
3. **Freq** Potentiometer – stellt die Phasenfrequenz gemeinsam für beide Kanäle zwischen 1 Hz und 200 kHz ein
4. **Det** Potentiometer – verschiebt die Phasenfrequenz von Kanal B gegenüber Kanal A etwa um ± 3.6 Oktaven ($\times 12$ bzw. $\div 12$)
5. **Reso** Potentiometer – regelt die Eigenresonanz des Phasers (Q-Faktor) zwischen 0 (1) und Selbstoszillation (∞) gemeinsam für beide Kanäle
6. **Emph** Potentiometer – stellt die Stärke der Resonanzbetonung und davon begleitet die Amplitude der Selbstoszillation zwischen 0.05 (schwache Betonung/kleine Oszillationsamplitude) und 2 (starke Betonung/große Oszillationsamplitude) gemeinsam für beide Kanäle ein
7. **Mix A** Potentiometer – Mischt den Line-Eingang A und den Effektausgang A im Verhältnis zusammen
8. **Mix B** Potentiometer – Mischt den Line-Eingang A oder B und den Effektausgang B im Verhältnis zusammen
9. **Fb B 2** Pos. Kipp-Schalter – aktiviert ("on") den Feedbackkreis des Kanal B
10. **FB-Stage** 4-Pos. Drehschalter – wählt für beide Kanäle A und B die Stage für das Feedback an
11. **Fb A / Mode** 3 Pos. Kipp-Schalter – verschaltet die Kanäle A und B parallel oder seriell in zwei Feedbackoptionen für Kanal A
12. **Out-Stage** 4-Pos. Drehschalter – wählt gemeinsam für beide Kanäle A und B die Ausgangs-Stage für den Mix A- bzw. Mix B-Ausgang an
13. **Input sel** 2 Pos. Kipp-Schalter – wählt für den Mix B-Ausgang den Line-Eingang A oder B aus
14. **Input A** Buchse (Eingang) – Audioeingang Kanal A
15. **Input B** Buchse (Eingang) – Audioeingang Kanal B
16. **+CV A** Buchse (Eingang) – nicht invertierender CV-Eingang zur Steuerung der Phasenfrequenz Kanal A
17. **-CV A** Buchse (Eingang) – invertierender CV-Eingang zur Steuerung der Phasenfrequenz Kanal A
18. **+CV B** Buchse (Eingang) – nicht invertierender CV-Eingang zur Steuerung der Phasenfrequenz Kanal B
19. **-CV B** Buchse (Eingang) – invertierender CV-Eingang zur Steuerung der Phasenfrequenz Kanal B

20. **Res A** Buchse (Eingang) – CV-Eingang ($\pm 5V$) zur Steuerung der Resonanz Kanal A
21. **Res B** Buchse (Eingang) – CV-Eingang ($\pm 5V$) zur Steuerung der Resonanz Kanal B
22. **Emph A** Buchse (Eingang) – CV-Eingang ($\pm 5V$) zur Steuerung der Emphasize Kanal A
23. **Emph B** Buchse (Eingang) – CV-Eingang ($\pm 5V$) zur Steuerung der Emphasize Kanal B
24. **St-8 A** Buchse (Ausgang) – Ausgang (-2.5 db) 8. Stage Kanal A
25. **St-8 B** Buchse (Ausgang) – Ausgang (-2.5 db) 8. Stage Kanal B
26. **Mix A** Buchse (Ausgang) – Mix Ausgang (Pot. 7) (-2.5 db) Kanal A
27. **Mix B** Buchse (Ausgang) – Mix Ausgang (Pot. 8) (-2.5 db) Kanal B

7.2 Modulrückseite

Abbildung 2 zeigt die Modulrückseite mit Durchnummerierung der Elemente.

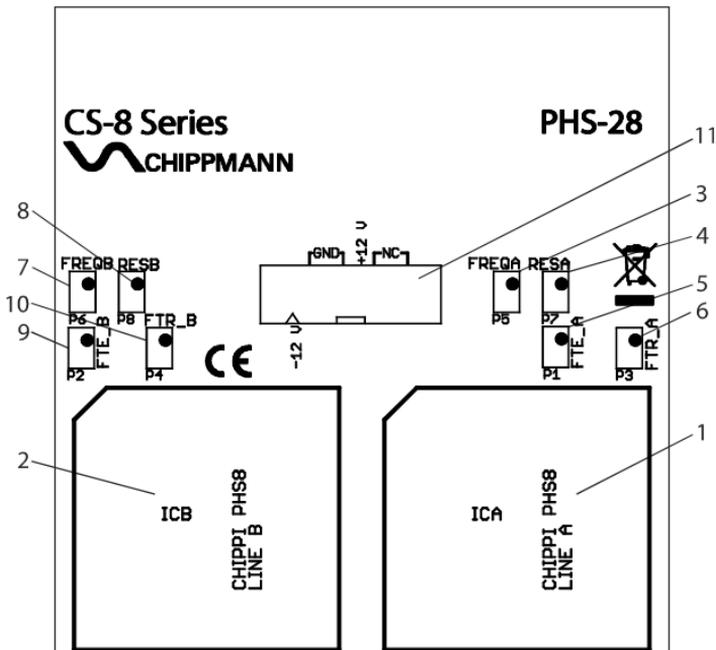


Abb. 2 Modulrückseite

1. aufgestecktes **Phasermodule** –Phaserkern Kanal A
2. aufgestecktes **Phasermodule** –Phaserkern Kanal B
3. **Freq A** Trimmer **P5** –Kalibrierung der Phasenfrequenz Kanal A
4. **Res A** Trimmer **P7** –Kalibrierung des Selbstoszillationseinsatzes Kanal A
5. **FTE A** Trimmer **P1** –Kalibrierung des Emph-Modulations-Feedthrough's Kanal A
6. **FTR A** Trimmer **P3** –Kalibrierung des Reso-Modulations-Feedthrough's Kanal A
7. **Freq B** Trimmer **P6** –Kalibrierung der Phasenfrequenz Kanal B
8. **Res B** Trimmer **P8** –Kalibrierung des Selbstoszillationseinsatzes Kanal B
9. **FTE B** Trimmer **P2** –Kalibrierung des Emph-Modulations-Feedthrough's Kanal B
10. **FTR B** Trimmer **P4** –Kalibrierung des Reso-Modulations-Feedthrough's Kanal B
11. **16 Pin Stromversorgungs-Stiftwanne**

7.3 Inbetriebnahme

Die Pinbelegung in der Stiftwanne (**11**) in Draufsicht gemäß Abb.2 wird wie folgt gezählt: von unten nach oben, von links nach rechts. Pin 1 ist also links unten, Pin 2 über Pin 1,..., Pin 15 rechts unten, Pin 16 rechts oben.

Pin 1, 2 = -12 V (Dreieckmarkierung)

Pin 3-8 = GND (Masse, Bezugspotential, 0 V), auch außen auf allen Buchsen

Pin 9, 10 = +12 V

Pin 11-16 = nicht belegt

Einer der beiden IDC-Stecker am jeweiligen Ende des beiliegenden Flachbandkabels wird mit der mittigen Führungsnase nach unten gemäß der Abb.2 in die Stiftwanne gesteckt. Die rote Markierung des Flachkabels liegt dann gemäß der Abb. 2 links an der Dreieckmarkierung.

7.4 Kalibrierung

Sämtliche Trimmer sind 12-Gang-Trimmer, d.h. von einem Anschlag zum anderen werden 12 volle Umdrehungen benötigt. Die Trimmer P5, P7, P6 und P8 erhöhen den entsprechenden Parameter bei Rechtsdrehung. Die Feedthrough-Trimmer P1, P3, P2 und P4 sind Null-Abgleich-Trimmer und sollten besser unberührt bleiben!

8. MODULBESCHREIBUNG

8.1. Struktur und Arbeitsweise

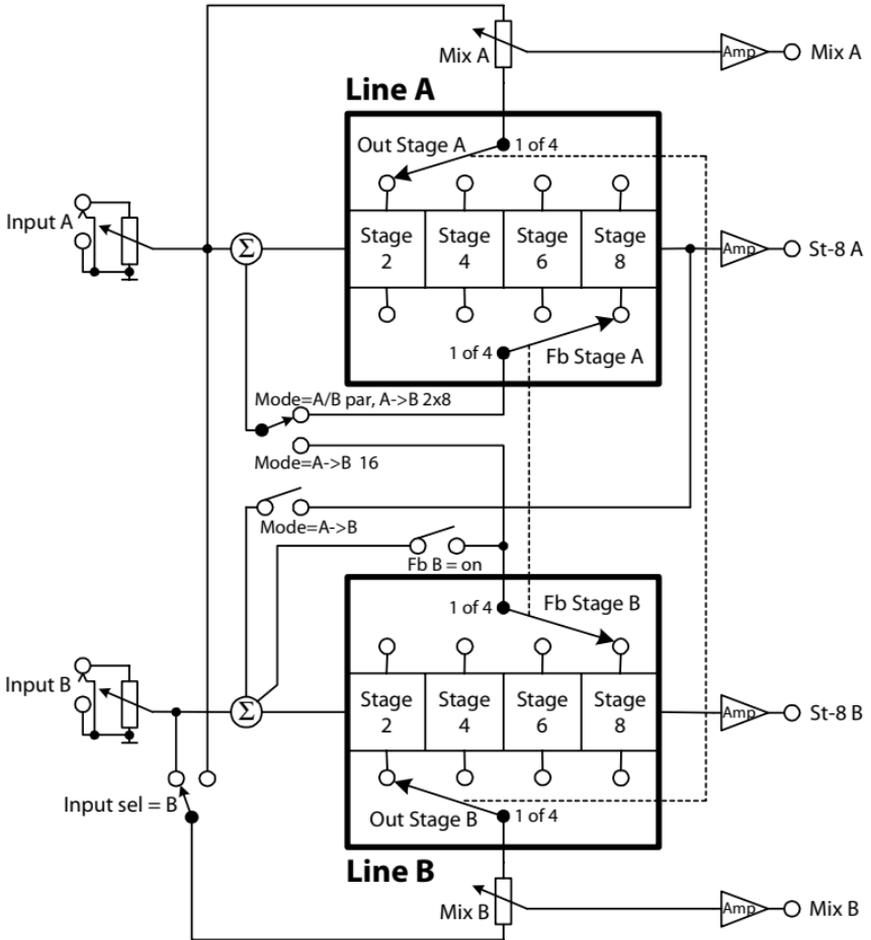


Abb. 3 Signalflussplan

Die Abb. 3 zeigt den Signalflussplan des PHS-28. Auf die Darstellung der Kontrollelemente Freq, Det, Reso und Emph sowie deren dazugehörige CV-

Steuereingänge wurde der Übersicht wegen verzichtet. Ihre Wirkungsweise wird weiter unten noch beschrieben.

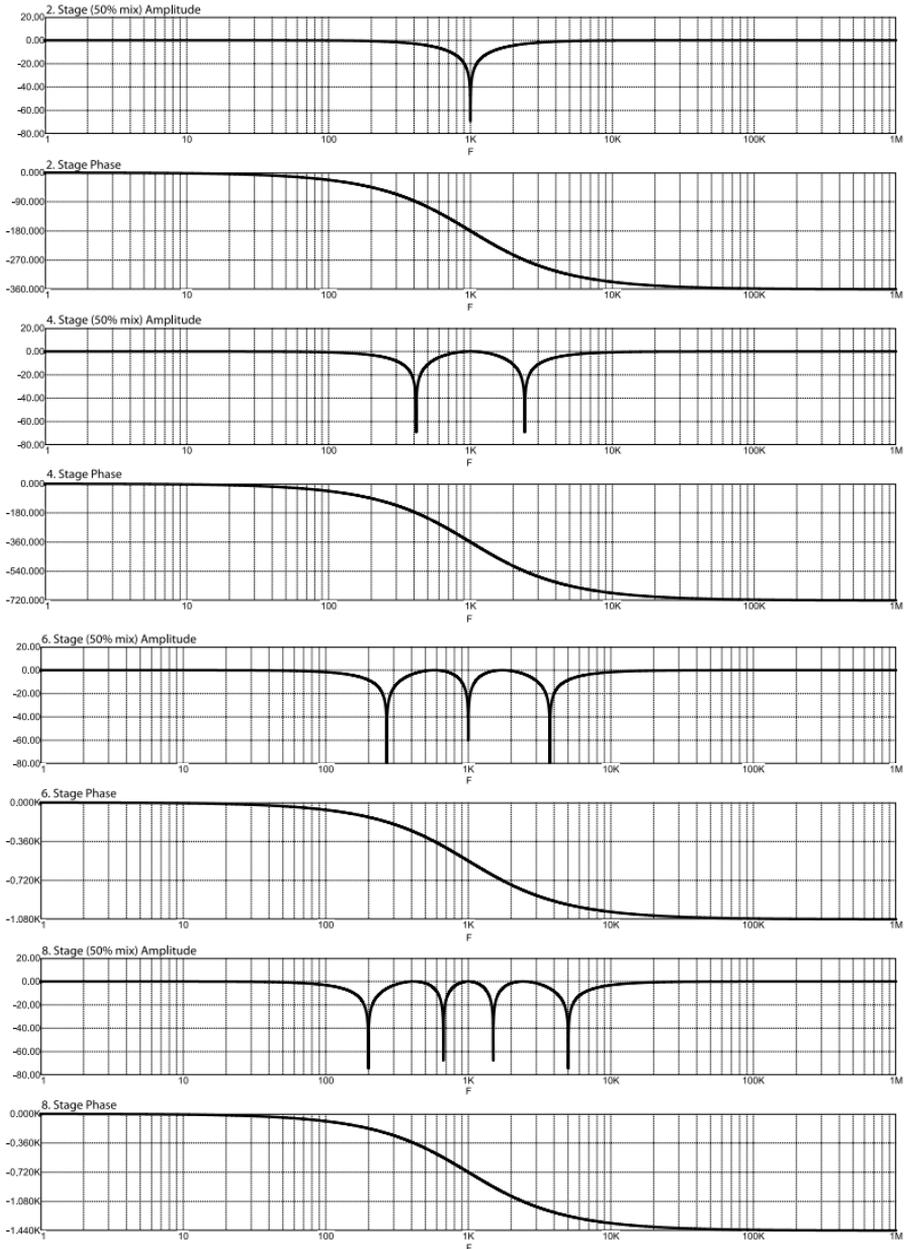
Input: Die Audioeingänge sind mit *Input A* und *Input B* bezeichnet, sie sind reine Wechselspannungseingänge. Die Potentiometer *Input A* (1) und *Input B* (2) liegen kapazitiv entkoppelt (Kondensator) direkt an ihren zugehörigen Eingangsbuchsen gleichen Namens und schwächen das Signal nur zwischen 0 und 1 ab.

Mix A, Mix B: Die Ausgänge *Mix A* und *Mix B* sind Audioausgänge. Sie geben, je nach Stellung des zugehörigen Reglers gleichen Namens (7) bzw. (8), das Mischungsverhältnis zwischen dem unverfälschten Audioeingang am jeweiligen *Input A* bzw. *B* und dem Effektausgang des zugehörigen Kanals A bzw. B aus. Der Pegel an diesen Ausgängen ist gegenüber dem Eingangspegel um -2.5 dB (75%) vermindert. Diese Maßnahme verhindert interne Übersteuerungen bei hohen Resonanzwerten und bestimmten Konstellationen der internen Verschaltung der beiden Kanäle.

St-8 A, St-8 B: Die Ausgänge *St-8 A* und *St-8 B* sind Audioausgänge. Sie geben das reine Effektsignal der beiden Kanäle jeweils an der 8-ten Stage aus. Der Pegel an diesen Ausgängen ist gegenüber dem Eingangspegel ebenfalls um -2.5 dB (75%) vermindert.

Freq: Die Einflussgrößen, die auf diesen Parameter wirken, verändern die *Phasenfrequenz*. Das ist diejenige Frequenz, bei der das Audiosignal um die Hälfte des überhaupt möglichen Phasenwinkels verschoben wird - dazu weiter unten mehr. Der Regler *Freq* (3) wirkt auf beide Kanäle gemeinsam und erlaubt einen Einstellbereich von 1 Hz bis 200 kHz. Das ist nötig, um bei 16 Stages im Feedbackkreis mit der untersten Resonanzfrequenz noch 20 kHz bzw. mit der obersten noch 20 Hz zu erreichen (s. weiter unten). Der Regler *Det* (4) (Detune) wirkt nur auf die Phasenfrequenz von Kanal B und erreicht eine Verstimmung von etwa ± 3.6 Oktaven ($\times 12$ bzw. $\div 12$). Die entsprechenden Steuereingänge für die Phasenfrequenz sind die Buchsen *CV A*, *-CV A* für den Kanal A und *CV B*, *-CV B* für den Kanal B mit einer Empfindlichkeit von ca. ± 3 Oktaven/Volt bzw. einer Scale von ± 330 mV/Oct..

Ein bisschen lecker Theorie: Die folgenden zwei Seiten zeigen 16 Grafen (Abb. 4). Sie illustrieren die Amplituden- und Phasenfrequenzgänge einer Phaserkette an den Stages 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 und 16.



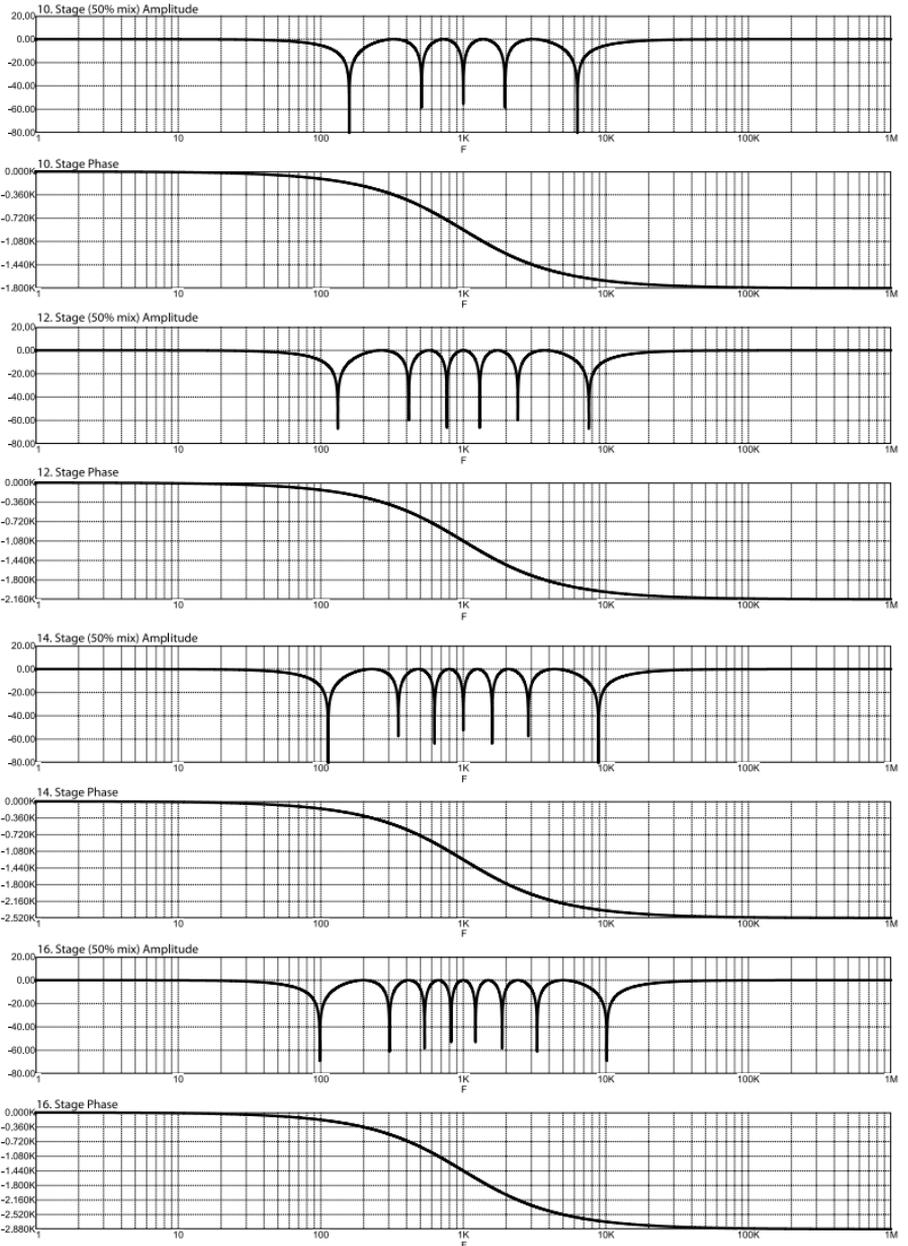


Abb. 4 Amplituden-/Phasenfrequenzgänge 2 - 16 Stages

Der hier zu sehende Amplitudengang entsteht, wenn das Phasersignal an der jeweiligen Stage mit seinem originären Eingangssignal zu gleichen Teilen gemischt wird. Der Phasengang jedoch ist der reine Phaserausgang, da eher dieser von eigentlichem Interesse ist und Einblick in die Systemeigenschaften gibt.

Ein Signal lässt sich in Echtzeit in seiner Phase nur dann verschieben, wenn man es zeitlich verzögert. Das geschieht mit Hilfe von Energiespeichereinheiten, den Stages. Jede Stage ist in der Lage zu höheren Frequenzen hin eine Phasenverschiebung von bis zu -180° vorzunehmen. Anwendungsorientiert sind allerdings nur 360° -Einheiten interessant. Eine solche Einheit entsteht bei Hintereinanderschaltung zweier Stages. Das Eingangssignal, von tiefsten zu höchsten Frequenzen durchgestimmt, durchläuft dann einmal eine vollständige Rechtsdrehung (Verzögerung, negative Phase) bis auf -360° . Überlagert man dieses Signal gleichgewichtig mit seinem Original, dessen Phasenlage ja frequenzunabhängig konstant ist, wird irgendwann eine Frequenz erreicht, bei der die beiden Phasen um 180° zueinander verdreht sind und deshalb zur vollständigen Auslöschung führen. Mit jeder weiteren 360° -Einheit ereignet sich dieser Umstand ein weiteres Mal, so dass sich so viele Auslöschungen ergeben wie 360° -Einheiten hintereinander liegen. Genau das zeigen die Grafiken. Und das erreicht man hier durch Anwahl mit dem Drehschalter

Out Stage (12)

und durch Mischen mit dem Originalsignal an den entsprechenden *Mix A (7)* bzw. *Mix B (8)* Reglern.

Die oberste Grafik repräsentiert also 2 Stages und der Amplitudengang enthält genau eine Auslöschung und zwar exakt bei -180° am Stage-Ausgang bei einer Frequenz, die wir Grundfrequenz nennen wollen, in den Abbildungen hier 1 kHz. Diese Frequenz wird verschoben mit dem Parameter *Freq.* Bei Hintereinanderschaltung weiterer 360° -Einheiten entstehen neue Auslöschungen, die sich exakt symmetrisch ober- und unterhalb zur Grundfrequenz verteilen und ihren Abstand zu dieser mehr und mehr vergrößern. Bei 16 Stages sieht man, dass die erste Auslöschung bei einem Zehntel der Grundfrequenz liegt und entsprechend die letzte bei der zehnfachen Grundfrequenz. Die Phase wird hier insgesamt um minus 2880° oder $8 \cdot 360^\circ$ verschoben. Spätestens jetzt wird klar, warum so ein riesiger

Frequenzbereich nötig wird (1 Hz - 200 kHz), wenn man alle Auslöschungen in beide Richtungen, nach unten und nach oben, vollständig aus dem hörbaren Audiobereich hinausschieben will.

Reso: Die Einflussgrößen, die auf den Parameter *Reso* wirken, verändern die Eigenresonanz des Phasers, indem das Audiosignal an einer bestimmten Stage auf den Eingang zurückgeführt wird (Abb. 3). Dabei kommt es zur Ausbildung von selektiven Verstärkungen (Resonanzen) und zwar genau an den Stellen, wo eben noch die Auslöschungen (Abb. 4) stattgefunden haben, nämlich bei $-180^\circ + N \cdot (-360^\circ)$. Die Stage für die Resonanz lässt sich mit dem Drehschalter

Fb Stage (10)

unabhängig von der *Out Stage* anwählen. Die für diese Rückkopplung zur Verfügung stehenden Stages werden, wie auch für die Out Stages, im Vielfachen von 2 angeboten. Das sind also die Stages 2, 4, 6, 8 und im A→B Mode (Serienschaltung von Kanal A und B, s. weiter unten) 10, 12, 14 und 16. Abbildung 5a zeigt oben den Amplitudengang an der 4. Stage ohne Resonanz, in der Mitte den Amplitudengang an der 4. Stage bei hoher Resonanz über die 8. Stage und unten den dazugehörigen Phasengang an der 4. Stage.

Bisher wurde in Abb. 4 stillschweigend vorausgesetzt, dass alle Stages auf dieselbe Grund(Phasen)frequenz eingestellt sind. Da aber die beiden Kanäle, auch bei Hintereinanderschaltung getrennt steuerbar sind, können die Frequenzverhältnisse an den Resonanzstellen verschoben werden, z.B. mit dem *Det*-Regler oder externer CV. Man wird bei zwei Feedbackwegen gleichzeitig und in einem der beiden Modi 2.) oder 3.) (s. unten, Hintereinanderschaltung) beim Verstimmen von Kanal B gegen A immer wieder auf Deckungsgleichheiten und somit erhöhter Selektivität stoßen. Die Möglichkeiten sind fast unendlich.

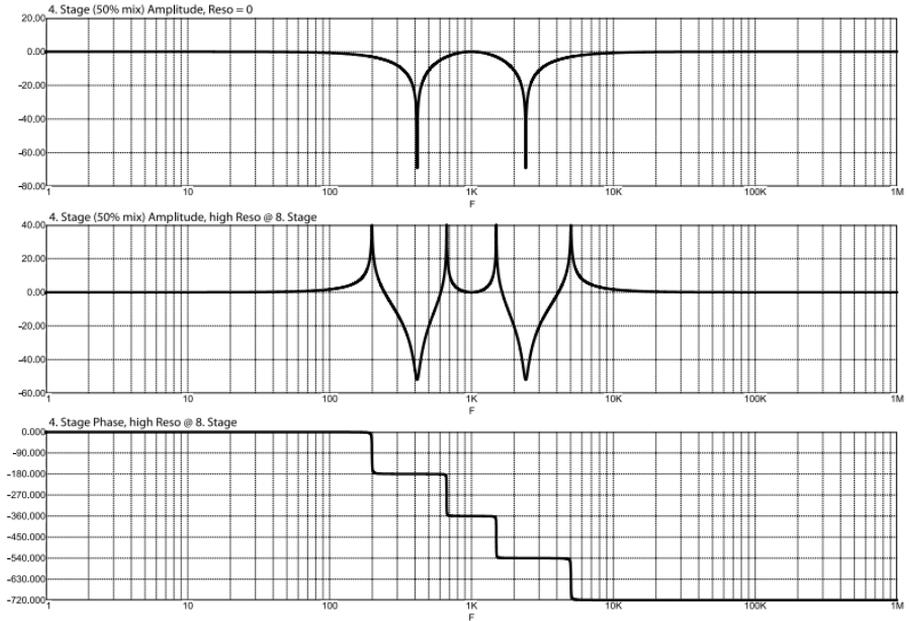


Abb. 5a Amplituden- und Phasengang ohne und mit Resonanz

Abbildung 5b zeigt oben den Amplitudengang an der 2. Stage ohne Resonanz, in der Mitte den Amplitudengang an der 2. Stage mit hoher Resonanz über die 12. Stage und unten den dazugehörigen Phasengang an der 2. Stage.

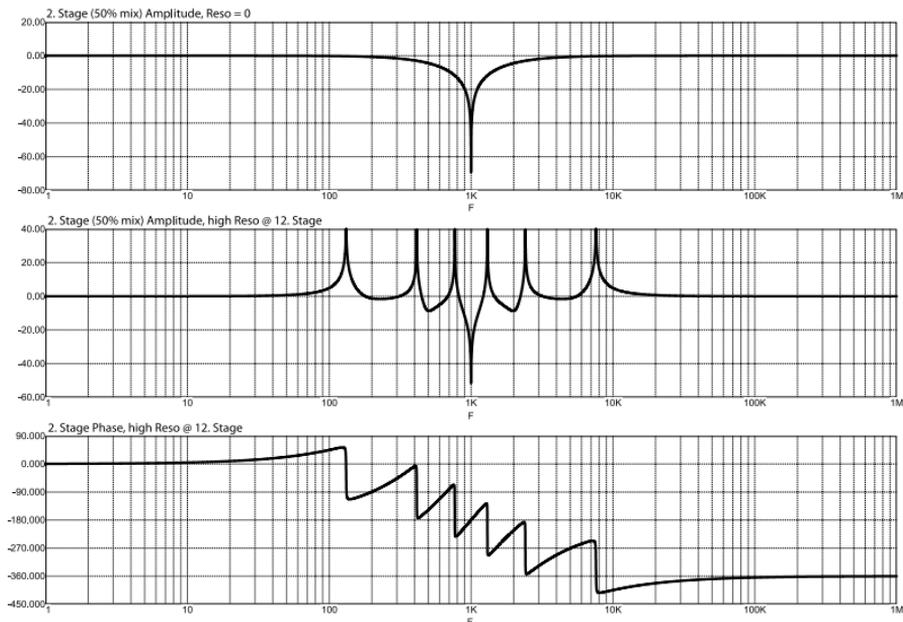


Abb. 5b Amplituden- und Phasengang ohne und mit Resonanz

Der Regler *Reso* (5) erlaubt einen Einstellbereich von keiner Betonung (*Reso* = 0) bis hin zur Selbstoszillation (*Reso* > 6). Die entsprechenden Steuereingänge sind die Buchsen *Reso CV A* und *Reso CV B*. Um diesen Parameter voll zu durchfahren, wird ein Spannungshub ΔV von 5 Volt benötigt. Je nachdem, wo der Regler *Reso* steht werden im Extremfall entweder -5 V benötigt um bei Rechtsanschlag die Resonanz wieder auf Null zu bringen oder +5 V um sie bei Linksanschlag auf "10" zu setzen.

Emph: Mit dieser Funktion wird die Stärke der Betonung bei Erhöhung Resonanz eingestellt bevor die Selbstoszillation einsetzt. Die selektive Verstärkung nimmt bei stetiger Resonanzerhöhung so lange zu bis das System schließlich von selbst zu schwingen beginnt. Die selektive Verstärkung, bevor die Selbstoszillation einsetzt, kann mit dem Regler *Emph* (6) für beide Kanäle parallel von sehr gering (*Emph* = 0.05 - 0.1) bis sehr deutlich (*Emph* = 1 - 2) eingestellt werden. Die Oszillationsamplitude verändert sich gleichermaßen mit und wird zu hohen *Emph*-Werten größer. Abb. 6 soll diesen Sachverhalt etwas veranschaulichen.

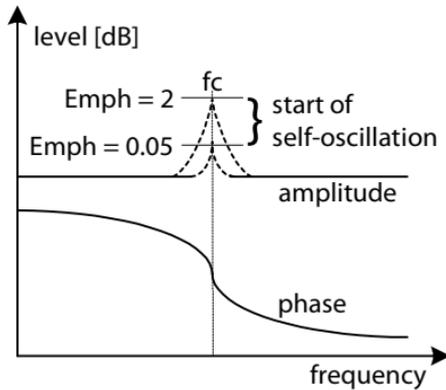


Abb. 6 Eigenoszillationsamplitude bei verschiedenen Emph-Werten

Die entsprechenden Steuereingänge sind die Buchsen *Emph CV A* und *Emph CV B*. Für die Steuerspannung gilt auch hier gleiches wie oben für den Parameter Resonanz, zum vollen Durchfahren wird ein Spannungshub ΔV von 5 Volt benötigt.

Mix A/B: Mit den Reglern *Mix A* bzw. *Mix B* wird, wie oben schon angedeutet, für den entsprechenden Kanal das Mischungsverhältnis zwischen dem Originalsignal am *Input A* bzw. *Input B* und seinem kanalzugehörigen Effektausgang eingestellt. Am Linksanschlag liegt das Ursprungssignal, am Rechtsanschlag das Effektsignal an. Das Mischungsverhältnis erfolgt linear und in Mittelstellung liegt ein 50/50 Mischungsverhältnis vor, das an den Buchsen *Mix Out A* und *Mix Out B* mit -2.5 dB Abschwächung bereitsteht.

Mode: Mit diesem unscheinbaren aber mächtigen Schalter können die beiden Effektkanäle A und B auf drei verschiedene Weisen miteinander verschaltet werden. Worte versagen hier irgendwann, deshalb sollte man sich die Zusammenhänge anhand von Abbildung 3 auf der Zunge zergehen lassen.

1.) A/B par (Mittelstellung): Die beiden Kanäle A und B arbeiten parallel und in den Audiosignalwegen völlig getrennt voneinander. Für den *Out Stage* Schalter gilt die obere Zahlenreihe und für den *Fb Stage* Schalter die untere.

2.) A→B 2x8 (Stellung unten): Die Effektwege von Kanal A und Kanal B liegen hintereinander, d.h. die 8. Stage von Kanal A geht in den Eingang von Kanal B.

Die Ausgänge, insbesondere auch die *Mix Out's*, bleiben davon unberührt. Auch Feedbackwege werden mit dem Drehschalter *Fb Stage* parallel für beide Kanäle zwischen 2-8 angewählt. Die beiden Kanäle liegen also einfach nur hintereinander und der *Input B* Eingang bleibt weiterhin wirksam. Von *Input A* aus gesehen hat das Signal am Ausgang *St-8 B 16* und am *Mix B 8 Stages* + die angewählte *Out Stage* durchlaufen. Für den *Out Stage* Schalter gilt die obere Zahlenreihe für Kanal A und die untere für Kanal B von *Input A* aus gesehen!. Für den *Fb Stage* Schalter gilt die untere Zahlenreihe für beide Kanäle.

3.) A→B 16 (Stellung oben): Auch hier liegen die Effektwege von Kanal A und Kanal B hintereinander, nur wird das Feedback für den Kanal A an den Stages 2, 4, 6, 8 des Kanal B abgegriffen. Damit ergibt sich für den gesamten Feedbackweg zum Kanal A eine um die angewählte *Fb Stage* des Kanal B höhere Stageanzahl (8 Stages Kanal A + *Fb Stage* Kanal B). Der Feedbackweg für Kanal B greift weiterhin auf seine Stages 2-8 zu. Für den *Fb Stage* Schalter gilt also für Kanal A die obere, für Kanal B die untere Zahlenreihe und für den *Out Stage* Schalter unverändert dieselben Bedingungen wie unter 2.)

Fb B: Dieser Schalter aktiviert ("on") bzw. deaktiviert ("off") jederzeit in allen Modi den Feedbackkreis des Kanal B.

Input sel: Dieser Schalter wählt für den Regler *Mix B* das Originalsignal, entweder an *Input B* ("B") oder an *Input A* ("A"), aus. Das ist sinnvoll wenn man z.B. in den Modi 2.) oder 3.) von *Input A* aus gesehen einen echten 10/12/14/16-Stage Phaser generieren will. Denn die *Out Stages* dafür sind die des Kanal B und liegen somit auch am Ausgang *Mix B* an. Will man dazu das Original (nämlich an *Input A*) mischen, dann muss der *Mix B* Regler jetzt also *Input A* bekommen und nicht B.

Eine Anmerkung zum Thema Rauschen: Lange Phaserketten (insbesondere spannungsgesteuerte) mit vielen Stages rauschen. Und dies meist mehr als Filter. Dennoch ist das Rauschmaß nicht das Maß aller Dinge. Denn es gibt wirklich musikalisches und sehr schönes Rauschen und es gibt hässliches oder unästhetisches Rauschen. Obwohl das Rauschen des PHS-28 phänomenal gering ist, finden wir trotzdem sein Rauschen echt toll und dass es sich auf ganz musikalische Weise in das Audiomaterial einfügt. Und ob Sie's glauben oder nicht, selbst dieser Umstand hat so seinen Preis.

9. TECHNISCHE DATEN UND GRENZWERTE

9.1 Technische Daten (allgemein)

Eingangs- und Ausgangsbuchsen:	Monoklinke 3.5 mm
Eingangsbuchsen haben einen Schaltkontakt nach Masse (0 V)	
Betriebsspannung:	-12 V / +12 V (Verpolschutz)
Stromaufnahme:	typ. 150 mA/max. 190 mA (für jede Teilversorgung ± 12 V)
zulässige Umgebungstemperatur:	0 °C – +55 °C
Nettogewicht (nur Modul):	ca. 400 g
maximale Außenabmessungen (B x H x T):	19 TE (96.52 mm) x 129 mm x 47 mm
Einbautiefe (hinter der Fronplatte)	<30 mm

9.2 Signale und Grenzwerte

Maximale Eingangsspannung an Buchsen (14-23): ± 15 V

!! An den Buchsen 14 und 15 darf keine Gleichspannung dauerhaft anliegen - dies sind reine Wechselfeldspannungseingänge !!

Ausgangsrauschen an den Stages (Phasenfrequenz 1 kHz, Resonanz=0):

Stage 2:	<125 μ Vrms \cong -78 dBV
Stage 4:	<170 μ Vrms \cong -75 dBV
Stage 8:	<240 μ Vrms \cong -72 dBV
Stage 16:	<470 μ Vrms \cong -67 dBV