



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 (Teileeinheiten, 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	5
5. REINIGUNG	7
6. VORBEREITUNGEN	7
6.1 Auspacken	7
6.2 Aufstellen	7
7. MODULELEMENTE	8
7.1 Modulvorderseite	8
7.2 Modulrückseite	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*.

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 *Schippmann 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 (ISOPROPANOL), 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 unverzüglich 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 Geräteständer. 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.

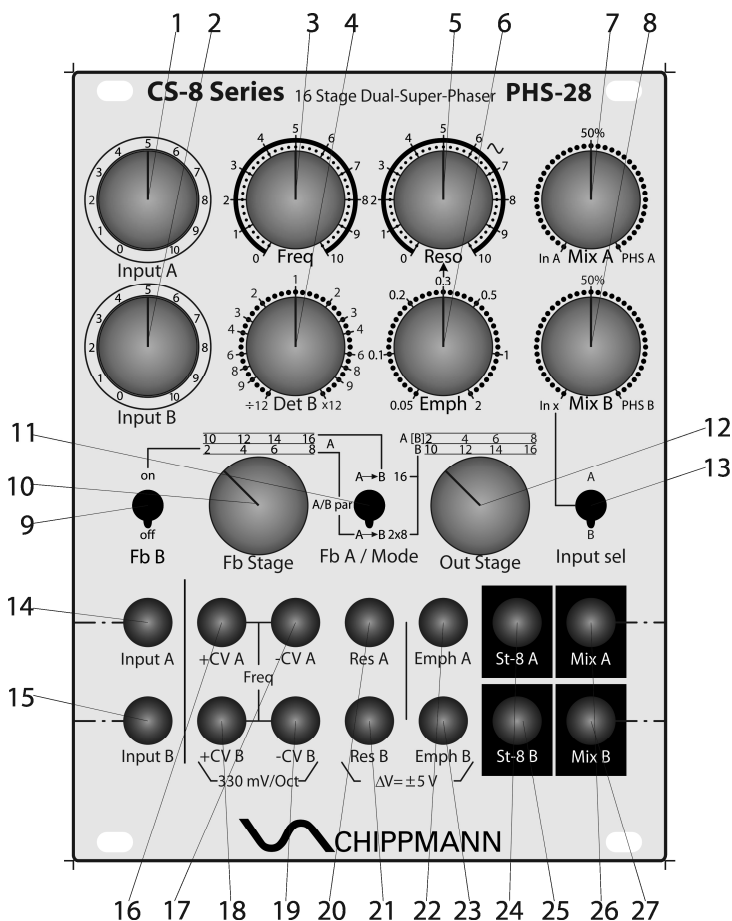


Abb. 1 Modulfrontseite

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.

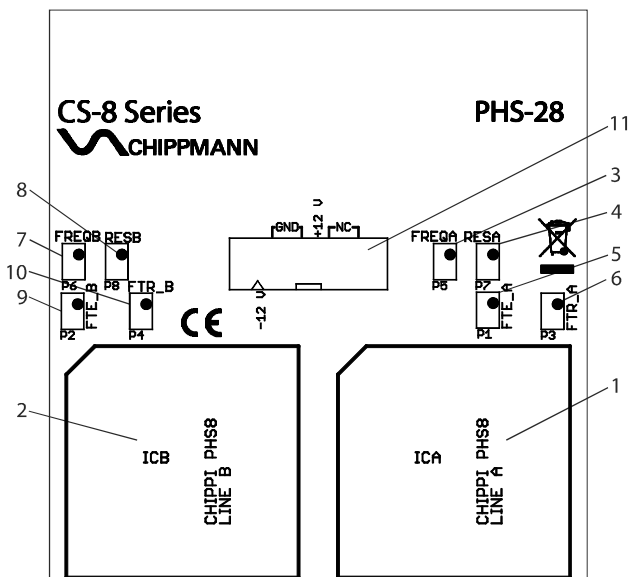


Abb. 2 Modulrückseite

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

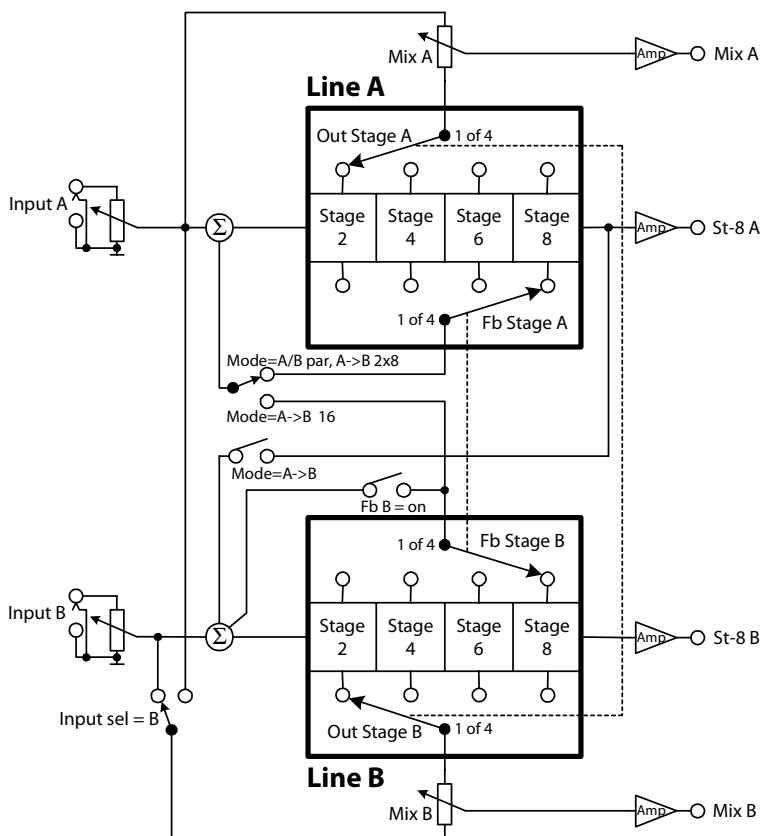


Abb. 3 Signalflussplan

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.

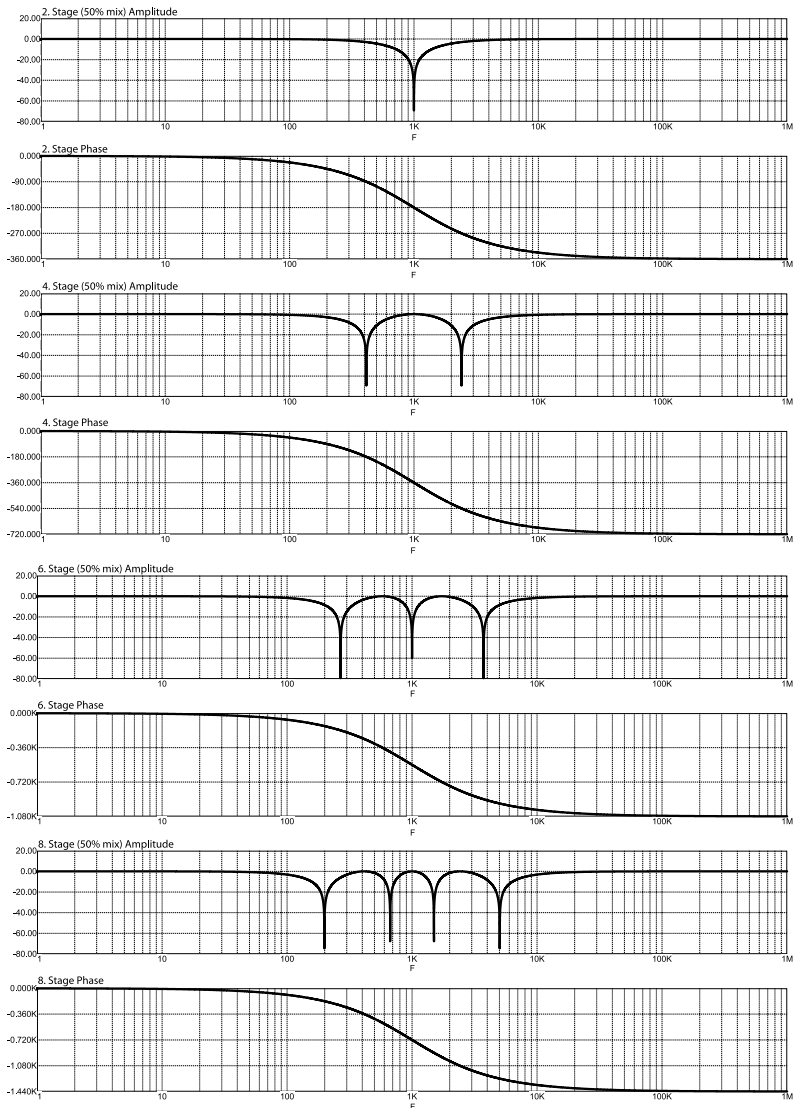
Input: Die Audioeingänge sind mit *Input A* und *Input B* bezeichnet, sie sind reine Wechselspannungseingänge. Die Potentiometer *Input A* (1) und *Input B* (2) liegen kapazitiv entkoppelt (Kondensator) direkt an ihren zugehörigen Eingangsbuchsen gleichen Namens und schwächen das Signal nur zwischen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



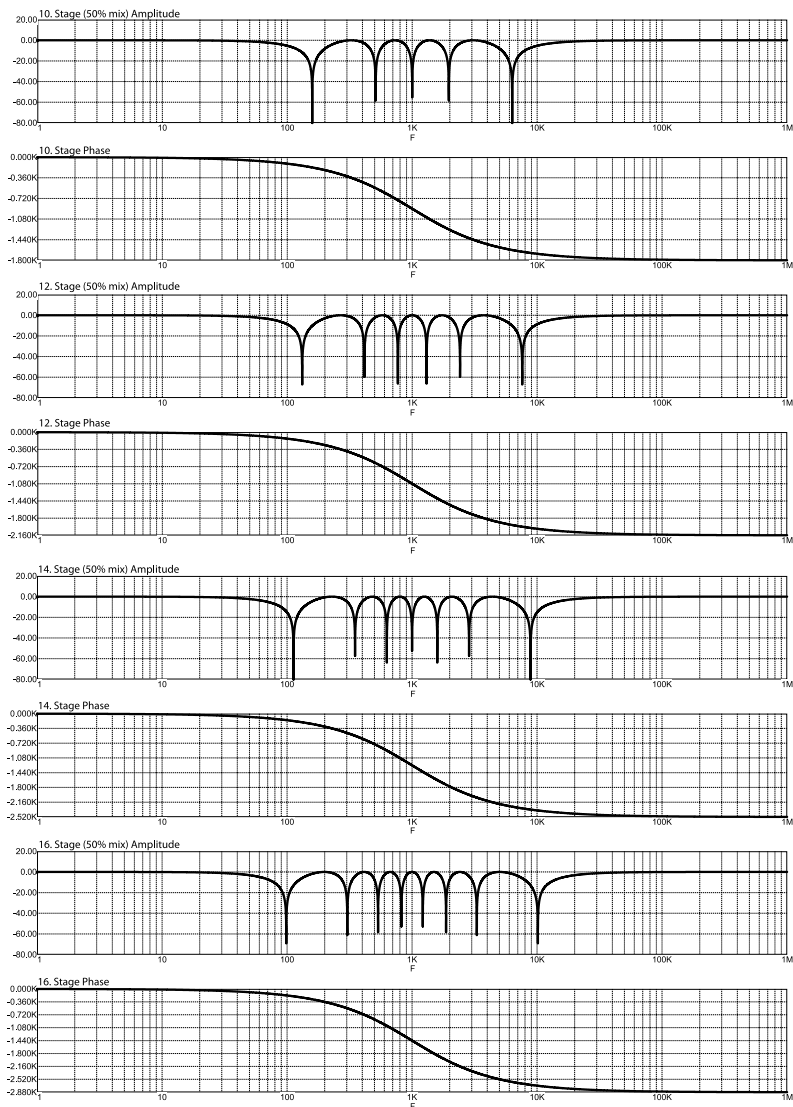


Abb. 4 Amplituden-/Phasenfrequenzgänge 2 - 16 Stages

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.

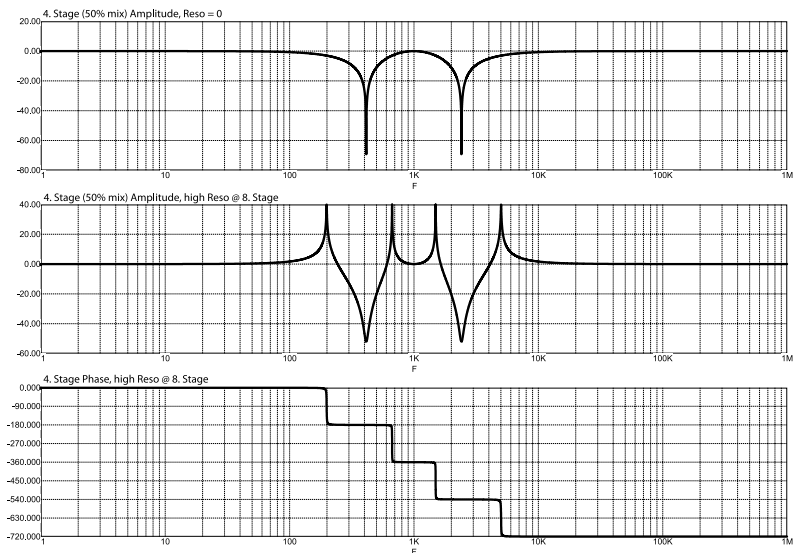


Abb. 5a Amplituden- und Phasengang ohne und mit Resonanz

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.

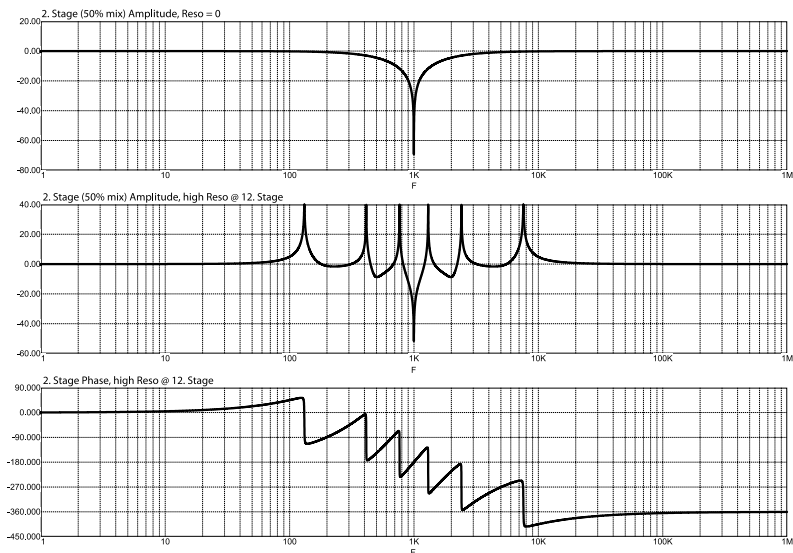


Abb. 5b Amplituden- und Phasengang ohne und mit Resonanz

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.

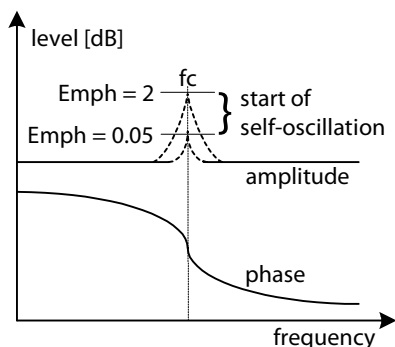


Abb. 6 Eigenoszillationsamplitude bei verschiedenen Emph-Werten

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 Wechselspannungseingänge !!

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

Stage 2:	<125 $\mu\text{V}_{\text{rms}} \cong -78$ dBV
Stage 4:	<170 $\mu\text{V}_{\text{rms}} \cong -75$ dBV
Stage 8:	<240 $\mu\text{V}_{\text{rms}} \cong -72$ dBV
Stage 16:	<470 $\mu\text{V}_{\text{rms}} \cong -67$ dBV



CS-8 Series

Owners manual PHS-28

User manual by Carsten Schippmann
Graphic design CS-8 Series: Carsten Schippmann
Concept and development: Carsten Schippmann

English translation by Carsten Schippmann

Contact:

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

The manufacturer *Schippmann electronic musical instruments* is constantly striving for improvements and developments of their products. Therefore, we reserve the right to change technical specifications which improve our products at any time without notice. This includes the look of the unit which might differ from pictures in this manual.

No part of this publication is to be reproduced, transmitted, transcribed or translated in any form or by any means whatsoever without written permission by *Schippmann electronic musical instruments*.

© 2013, Schippmann electronic musical instruments, errors excepted, subject to change without prior notice.

PREFACE

First of all, congratulations on the purchase of this 3U euro rack synthesizer module. This manual contains a condensed description of the functionality and addresses users with a certain level of elementary technical knowledge.

The PHS-28 is a very versatile and fully analogue voltage controlled 2 channel phaser (phaseshifter) with 8 stages per channel. The channels are cascadable to a true 16 stage phaser with a feedback loop over all 16 stages by one switching click. Very deep and impressive phasing effects are possible with that. The stage for the feedback as well as for the output stage are selectable fully independently. We think that the PHS-28 convinces with an unbelievable, warm forceful sound - it would have bitten almost our head off! The module is designed with a width of 19 PU (part units, 1 PU=5.08mm) for installation into a 3 HU (height units) modular rack with a built in ± 12 V power supply.

Furthermore the module is equipped with lots of CV (**C**ontrol **V**oltage) inputs for phase frequency (**FREQ**), resonance (**RESO**) and emphasize (**EMPH**), separately for each channel that true and independent dual audio operating is possible.

Design and implementation meet highest technical standards concerning usability, sound quality, and electromagnetic immunity. The entire design and production work was done in Germany.

Made in Germany

1. WARRANTY	4
1.1 Limited Warranty	4
1.2 Terms of Warranty	4
1.3 Warranty transferability	4
1.4 Claim for damages	4
2. CE AND FCC COMPLIANCE STATEMENTS	5
3. DISPOSAL	5
4. SAFETY INSTRUCTIONS	5
5. MAINTAINANCE/ CLEANING	6
6. GETTING STARTET	7
6.1 Unpacking	7
6.2 Installation	7
7. CONTROLS	8
7.1 Front panel	8
7.2 Back	10
7.3 Initial operation	11
7.4 Calibration	11
8. MODULE DESCRIPTION	12
8.1 Layout and functions	12
9.1 Specifications (generally)	22
9.2 Ratings	22

1. WARRANTY

1.1 Limited Warranty

Schippmann electronic musical instruments warrants the mechanical and electronic components of this product for a period of two (2) years from the original date of purchase, according to the warranty regulations described below. If the product exhibits any faults within the specified warranty period that are not excluded from this warranty, *Schippmann electronic musical instruments* shall, at its discretion, either replace or repair the product. This warranty exists in addition to the general terms of business of the manufacturer *Schippmann electronic musical instruments*.

1.2 Terms of Warranty

Schippmann electronic musical instruments reserves the right to execute warranty services only if the product comes with a copy of the dealer's original invoice. Final discretion of warranty coverage lies solely with *Schippmann electronic musical instruments*. Any *Schippmann electronic musical instruments* product deemed eligible for repair or replacement under the terms of this warranty will be repaired or replaced within 30 days after receiving the product at *Schippmann electronic musical instruments*. Damages or defects caused by improper handling or opening of the unit by unauthorized personnel (user included) are not covered by this warranty. Products which do not meet the terms of this warranty will be repaired exclusively at the buyer's expense and returned C.O.D. with an invoice for labour, materials, return shipping, and insurance. Products repaired under warranty will be returned with shipping prepaid by *Schippmann electronic musical instruments*. **Outside Germany, products will be returned at the buyer's expense.**

1.3 Warranty transferability

This warranty is extended to the original purchaser and cannot be transferred. No other person (retail dealer, etc) shall be entitled to give any warranty promise on behalf of *Schippmann electronic musical instruments*.

1.4 Claim for damages

Schippmann electronic musical instruments does not accept claims for damages of any kind, especially consequential loss or damage, direct or indirect of any kind however caused. Liability is limited to the value of this product. The general terms of business drawn up by *Schippmann electronic musical instruments* apply at all times.

2. CE AND FCC COMPLIANCE STATEMENTS

This device has been tested and deemed to comply with the **DIN EN 60065** standards.

This device has been tested and deemed to comply with the requirements, listed in FCC Regulations, part 15. The device complies with **EN 55103-1** and **EN 55103-2** standards.

Because of the entirely analogue construction, this device does not generate radio frequencies and will not interfere with radio frequencies generated by other electronic devices.

3. DISPOSAL

This device has been manufactured to RoHS-standards, in compliance with the requirements of the European parliament and council and is thus free of lead, mercury, and cadmium.

!! Notice: This product is still special waste and is not to be disposed of through regular household waste !!

For disposal, please contact your local dealer or *Schippmann electronic musical instruments*

4. SAFETY INSTRUCTIONS

BEFORE USING THIS PRODUCT FOR THE FIRST TIME, PLEASE READ THE ENTIRE USER MANUAL THOROUGHLY.

- PLEASE AVOID SHARP BENDING OF ANY CORDS AND CABLES.
- CORDS SHOULD NOT BE INSTALLED WITHIN THE REACH OF CHILDREN OR PETS.
- DO NOT TREAD THE ENCLOSURE OF THE PRODUCT, DO NOT PLACE HEAVY OBJECTS ON IT.
- BEFORE REMOVING THE PRODUCT FROM THE RACK, PLEASE DISCONNECT THE POWER PLUG AND ALL OTHER CABLE CONNECTIONS.
- PLEASE DISCONNECT THE POWER PLUG FROM THE OUTLET IN CASE OF A THUNDERSTORM.
- NEVER OPEN THE ENCLOSURE OF THE PRODUCT! NEVER TRY TO MODIFY THE INTERNAL CIRCUITRY! ONLY QUALIFIED SERVICE PERSONNEL IS ALLOWED TO OPEN THE ENCLOSURE.
- DO NOT PLACE OPEN FIRE ON TOP OF THE PRODUCT (CANDLES, ASH TRAYS, HOT THAI CURRIES ETC).
- NEVER EXPOSE THE PRODUCT TO WATER, BEER, OR MOISTURE.
- ADULTS ARE TO MAKE SURE THAT CHILDREN FOLLOW ALL SAFETY INSTRUCTIONS. SAME THING GOES FOR PETS.
- AVOID MECHANICAL STRESS OR IMPACT. DO NOT DROP THE PRODUCT; EVEN IF THERE IS A CONTROL LABELLED "DROP".
- DO NOT USE THE PRODUCT WITH TOO MANY OTHER ELECTRONIC DEVICES RUNNING FROM ONE SINGLE OUTLET, ESPECIALLY IN CONNECTION WITH EXTENSION CORDS. DO NOT ATTEMPT TO SAVE MONEY ON CHEAP SOLUTIONS. BUY PROPER HIGH-DUTY POWER DISTRIBUTORS AND CORDS!
- NEVER USE EXTENSION CORDS WITH LESS MAXIMUM LOAD THAN THE TOTAL POWER CONSUMPTION OF ALL DEVICES CONNECTED TO A SINGLE POWER OUTLET COMBINED. OVERLOADING EXTENSION CORDS CAN CAUSE FIRE.
- **AVOID MECHANICAL STRESS ON SOCKETS AND KNOBS / SWITCHES.**
- **PROTECT YOUR SPEAKERS AND EARS (!) AGAINST EXCESSIVE AUDIO LEVELS. THE CS-8 PHS-28 UNIT IS CAPABLE OF GENERATING EXTREMELY LOW AS WELL AS EXTREMELY HIGH FREQUENCIES. BOTH MIGHT CAUSE SERIOUS DAMAGE TO AUDIO EQUIPMENT AND EARDRUMS!**

5. MAINTAINANCE/ CLEANING

- BEFORE CLEANING THE PRODUCT, PLEASE DISCONNECT THE POWER PLUG FROM THE OUTLET OR DISCONNECT THE MODULE FROM ITS POWER CONNECTOR BY PULLING THE FLAT RIBBON CABLE.
- USE A DRY OR SLIGHTLY MOIST CLOTH OR COMPRESSED AIR FOR CLEANING. NEVER USE ANY CLEANER OR THINNER (E.G. PAINT THINNER OR ACETON). PRINTS AND PAINTWORK WILL IMMEDIATELY BE DESTROYED!! ALSO AVOID ALCOHOL (ISOPROPYLIC), GAS, SPIRITS (SCOTCH SINGLE MALTS, FOR A START) OR ABRASIVE HOUSEHOLD CLEANERS!

6. GETTING STARTET

6.1 Unpacking

The box should contain the following items:

- 1 x CS-8 PHS-28 3HU rack-mount module
- 1 x Ribbon cable (20 cm length with two 16 pole IDC-connectors)
- 4 x M3 screws
- 4 x polypropylene washers
- This owners' manual

If the content of the box turns out to be incomplete, please get in touch with your dealer or *Schippmann electronic musical instruments* immediately. In case of damage caused in transit, please get back to the responsible carrier and *Schippmann electronic musical instruments* immediately. We will support you in this case.

6.2 Installation

Place the unit on a clean, dry and sturdy surface, or use a suitable keyboard stand or 19" rack. For 19" rack mounting, a suitable rack (3U Eurorack with +/- 12V power supply rails) is required. The CS-8 PHS-28 uses discrete all-analogue electronics. Thus certain parameters, such as **Frequency**, **Resonance** and **Emphasize**, may be temperature-sensitive. We recommend placing the CS-08 PHS-28 away from heat sources such as radiators, lamps or other units that produce heat (e.g. power amps or internal power supplies).

7. CONTROLS

7.1 Front panel

Fig. 1 shows the front panel with consecutively numbered controls and jacks.

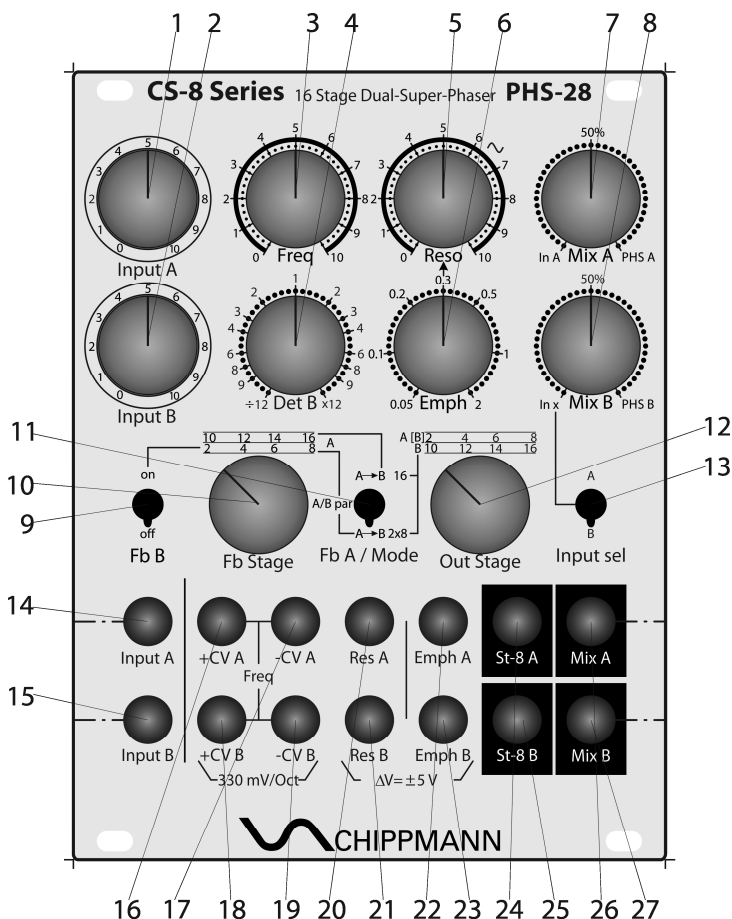


Fig. 1 front

1. **Input A** control – attenuates the incoming audio signal at Input A jack (channel A) between $-\infty$ dB and 0 dB
2. **Input B** control – attenuates the incoming audio signal at Input B jack (channel B) between $-\infty$ dB and 0 dB
3. **Freq** control – adjusts the phase frequency for both channels between 1 Hz and 200 kHz
4. **Det** control – detunes the phase frequency of channel B over ± 3.6 octaves ($\times 12$ resp. $\div 12$)
5. **Reso** control – adjusts the resonance of the phaser (Q-factor) between zero (1) and self-oscillation (∞) for both channels
6. **Emph** control – adjusts the emphasis of resonance for both channels, commonly
7. **Mix A** control – mixes the original signal at jack *Input A* with the phasers effect of channel A proportionally together
8. **Mix B** control – mixes the original signal at jack *Input B* with the phasers effect of channel B proportionally together
9. **Fb B** 2 pos. toggle switch – activates ("on") the feedback loop of channel B
10. **FB-Stage** 4-pos. rotary switch – selects for both channels the stage for the feedback loops, commonly
11. **Fb A / Mode** 3 pos. toggle switch – routes the channels A and B in three different ways into parallel or serial modes
12. **Out-Stage** 4-pos. rotary switch – selects for both channels commonly the effect output stage at the *Mix A* and *Mix B* controls and output jacks, resp.
13. **Input sel** 2 pos. toggle switch – selects for the *Mix B*-control one of the original inputs A or B
14. **Input A** jack (input) – audio input channel A
15. **Input B** jack (input) – audio input channel B
16. **+CV A** jack (input) – non-inverting CV-input to control the phase frequency of channel A
17. **-CV A** jack (input) –inverting CV-input to control the phase frequency of channel A
18. **+CV B** jack (input) – non-inverting CV-input to control the phase frequency of channel B
19. **-CV B** jack (input) –inverting CV-input to control the phase frequency of channel B
20. **Res A** jack (input) –CV-input ($\pm 5V$) to control the resonance of channel A
21. **Res B** jack (input) –CV-input ($\pm 5V$) to control the resonance of channel B
22. **Emph A** jack (input) –CV-input ($\pm 5V$) to control the emphasis of channel A

23. **Emph B** jack (input) –CV-input ($\pm 5V$) to control the emphasis of channel B
24. **St-8 A** jack (output) –audio output (-2.5 db) of the 8th stage of channel A
25. **St-8 B** jack (output) –audio output (-2.5 db) of the 8th stage of channel B
26. **Mix A** jack (output) – audio mix output (ctrl. 7) (-2.5 db) channel A
27. **Mix B** jack (output) – audio mix output (ctrl. 7) (-2.5 db) channel B

7.2 Back

Fig. 2 shows the back of the module with consecutively numbered elements.

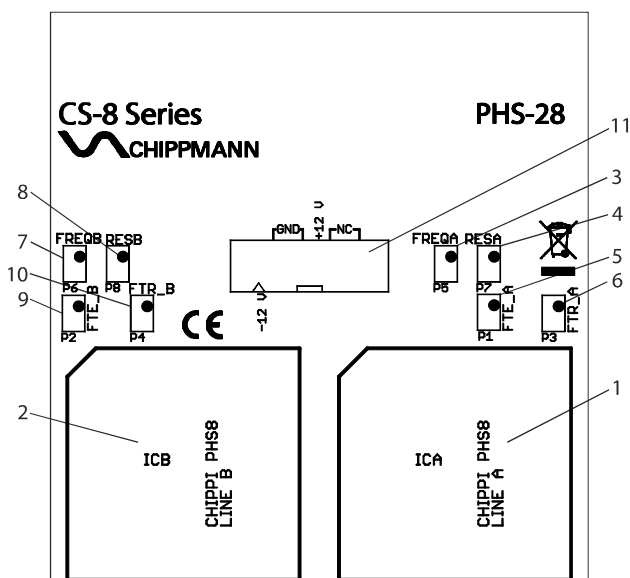


Fig. 2 back / main PCB of the module

1. pinned **phaser module** –phaser core channel A
2. pinned **phaser module** –phaser core channel B
3. **Freq A** trimmer **P5** – calibration of the phase frequency channel A
4. **Res A** trimmer **P7** – calibration of starting point of self-oscillation channel A
5. **FTE A** trimmer **P1** – calibration of the Emph-modulation feedthrough of channel A
6. **FTR A** trimmer **P3** – calibration of the Reso-modulation feedthrough of channel A
7. **Freq B** trimmer **P6** – calibration of the phase frequency channel B
8. **Res B** trimmer **P8** – calibration of starting point of self-oscillation channel B
9. **FTE B** trimmer **P2** – calibration of the Emph-modulation feedthrough of channel B
10. **FTR B** trimmer **P4** – calibration of the Reso-modulation feedthrough of channel B
11. **16 Pin power supply-box header**

7.3 Initial operation

The power connector's (8) pin-out in top view (refer to fig. 2) is assigned as follows:

Bottom to top, left to right. Thus pin 1 is located at bottom left, pin 2 above pin 1 etc. Pin 15 is at bottom right, pin 16 at top right.

Pin 1, 2 = -12 V (labelled with a triangle)

Pin 3-8 = GND (regarding ground, 0 V), located outward on all jacks

Pin 9, 10 = +12 V

Pin 11-16 = not connected

To hook up power to the module, connect one of the IDC-connector of the included flat ribbon cable to the box header (refer to fig. 2). Observe guide key for the polarity of the connector in order to avoid pin reversal. The red tag of the cable is to match the triangle-label.

7.4 Calibration

All trimmers are 12 gauge trimmers, i. e., 12 turns are needed to cover the entire range. Trimmers P5, P7, P6 and P8 increase their parameters when

turned clockwise. The feedthrough trimmers P1, P3, P2 und P4 are zero-adjustment trimmers and should better be untouched!

8. MODULE DESCRIPTION

8.1. Layout and functions

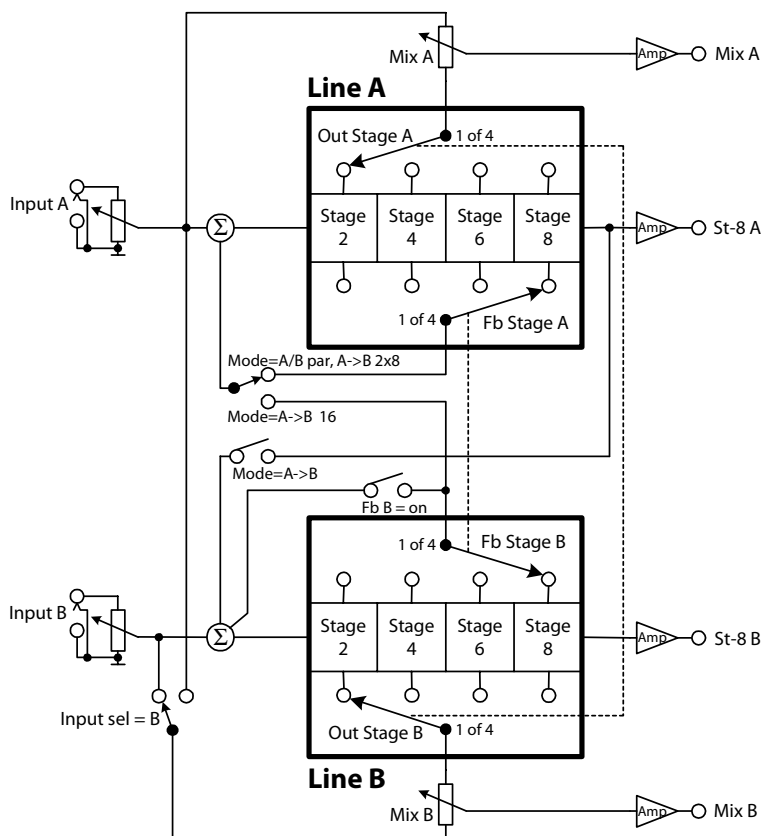


Fig. 3 signal flow chart

Fig. 3 shows the flow chart of all audio signals of PHS-28. All elements of controls and their regarding jacks were omitted for better clarity. The principles of their operation will be explained as follows.

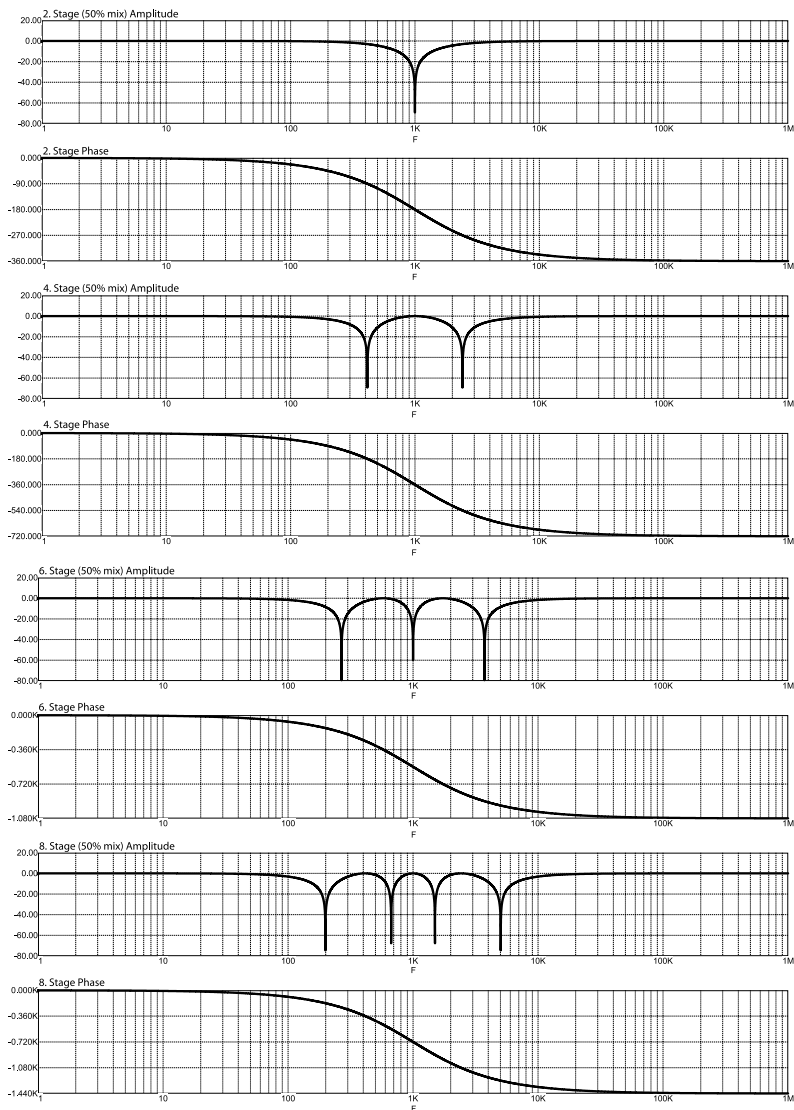
Input: The audio inputs are signed with *Input A* and *Input B*; these are pure AC inputs. The controller *Input A* (1) and *Input B* (2) are tied capacitively decoupled to their input jacks of the same name. The controller attenuate the incoming audio between 0 and 1.

Mix A, Mix B: The outputs *Mix A* and *Mix B* are audio outputs, they provide, dependently on the position of the regarding controllers *Mix A* (7) and *Mix B* (8), resp. the balance between the original audio input *Input A* and *B*, resp. and the regarding effect output of channel A and B, resp.. The output level at these jacks is reduced by -2.5 dB (75%). This avoids internal overloads in certain routings and resonance settings.

St-8 A, St-8 B: The outputs *St-8 A* und *St-8 B* are audio outputs, they provide the clean effect signal of the regarding channel at their 8th stage. The output level at these jacks is also reduced by -2.5 dB (75%) in the same way as above.

Freq: The influencing variables on this parameter will change the phase frequency. That is the frequency where the phase shift is exactly the half of the total possible phase angle (see below). The controller *Freq* (3) affects both channels and provides a range from 1 Hz to 200 kHz. This is necessary to achieve with 16 stages in the feedback loop with the undermost notch frequency 20 kHz or with the topmost one 20 Hz, respectively (see below). The controller *Det* (4) (detune) affects only the phase frequency of channel B and achieves a detuning of ± 3.6 octaves ($\times 12$ resp. $\div 12$). The regarding control inputs for the phase frequencies are the jacks *CV A*, *-CV A* for channel A and *CV B*, *-CV B* for the channel B with a sensitivity of ± 3 octaves/Volt or a scale of ± 330 mV/Oct, respectively.

A bit yummy theory: The following two pages shows 16 graphs (Fig. 4). They illustrate the amplitude- and phase responses of a phaser chain at the stages 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 and 16.



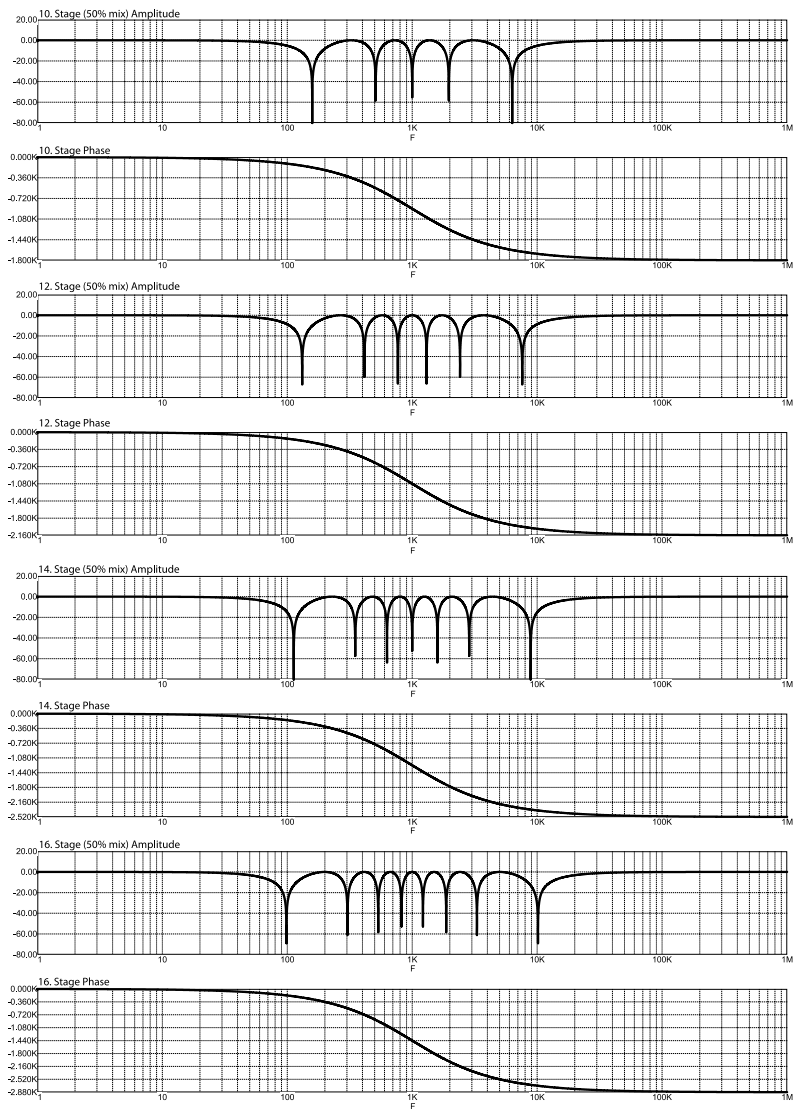


Fig. 4 amplitude-/phase response 2 - 16 Stages

The shown amplitude responses are coming into being when mixing the original signal with the phase shifted one fifty-fifty. The phase response shown here, however, is the pure phaser stage output, because it is more of interest than the mixed result and gives more insight of the system properties.

To shift the current phase angle of a real-time signal is only possible when the signal becomes delayed. This will be done with units of energy storages the so called stages. Each stage provides a total phase shift of -180° . Application-oriented, however, only 360° -units are of interest. Such a unit will be obtained by cascading 2 stages in serial. The input signal, tuned from the lowest to the highest frequencies undergoes a full clockwise rotation (delay, negative phase) of -360° . A superposition of this phase shifted signal with its phase constantly original signal results in a total effacement (notch) of the amplitude response as shown in the graphs. This occurs because at one frequency an angle of -180° or at multiples of it will be achieved, that the amplitude response is interacting in effacements at these frequencies. With each further 360° unit another notch-frequency will come up. So, as many notches will be obtained as 360° -units or twice as much stages are cascaded. Exactly this is shown in the graphs. And one achieved this by dial-in with the regarding rotary switch

Out Stage (12)

and by mixing of the original input with the effect output at the regarding controllers *Mix A (7)* and *Mix B (8)*, resp..

E.g., the topmost two graphs represents the amplitude- and phase response at the second stage (one 360° unit) with exactly one notch at -180° phase shift, here at 1 kHz. And this frequency can be shifted with the parameter *Freq*. The upcoming notches by cascading further 360° units will be spread exactly symmetrically above and below the center frequency and the distance between the lowest and highest notch increases with every stage pair (360° unit). The undermost graph at the 16th stage shows that the frequency of the lowest notch is 10 times lower than the center frequency, whereas the highest one is 10 times higher. The phase is shifted here at all by minus 2880° or $8 \cdot 360^\circ$. At least since now it becomes clear why such a large range of the parameter *Freq*. (1 Hz - 200 kHz) is necessary when one wants to shift all notches in the two directions to below and up from the audible audio range.

Reso: The influencing variables on this parameter will change the self-resonance of the phaser chain, by feedback the audio signal at a selected stage to the input (Fig. 3). With that selective gains at certain frequencies will occur, namely exactly at that frequencies where the notches are (Fig. 4), so, at $-180^{\circ}+N \cdot (-360^{\circ})$. The stage for the feedback can be selected with the rotary switch

Fb Stage (10)

independently of the *Out Stage*. The provided stages as well as for the out stage are in multiples of 2 (360° units), so, 2, 4, 6, 8 and in A→B mode (serial routing of channel A and B, see below) 10, 12, 14 and 16. Figure 5a shows from top to down the amplitude response at the 4th stage (50-50-mix) without resonance, the amplitude response at the 4th stage at high resonance fed back at the 8th stage and at last the corresponding phase response at stage 4.

Previously, it was implied the same center frequency for all 16 stages. But because of the ability to control both channels A and B, separately, even in the serial modes the relationships of the notch frequencies can be further shifted, e.g. by the *Det*-controller or external CV. By detuning the channels and 2 feedback loops at the same time and working in one of the two serial modes 2.) or 3.) (see below) at certain frequency settings congruence of resonance frequencies (notches) will occur resulting in dramatically higher selectivity at higher resonance values greater than zero. The possibilities are almost endless.

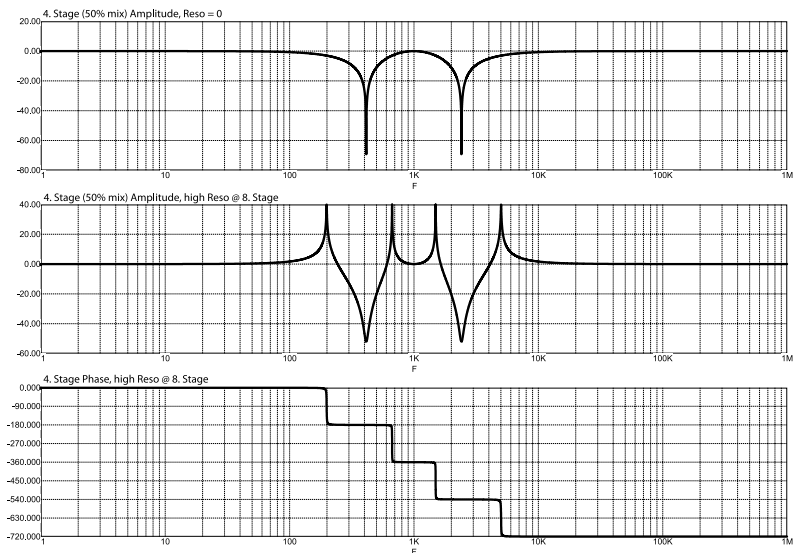


Fig. 5a amplitude- and phase response without and with resonance

Figure 5b shows from top to down the amplitude response at the 2. stage (50-50 mix) without resonance, the amplitude response at the 2. stage at high resonance at the 12. stage and at last the corresponding phase response at the 2. stage.

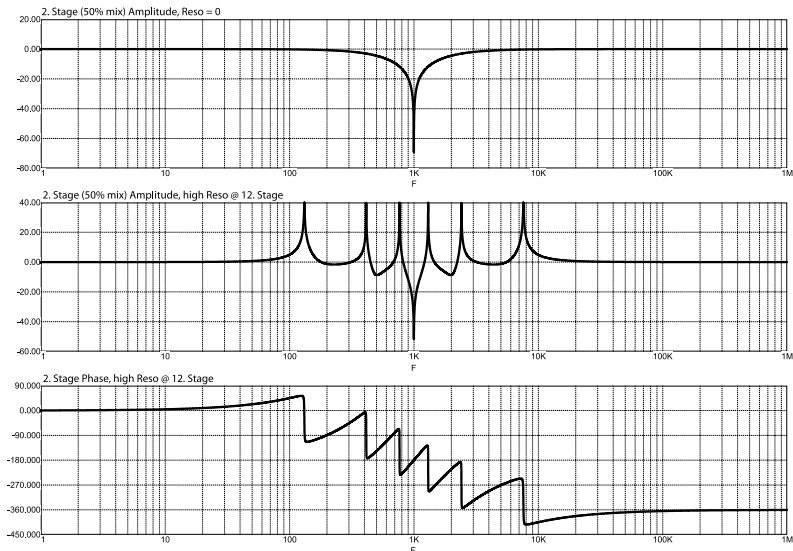


Fig. 5b amplitude- and phase response without and with resonance

The controller *Reso* (5) allows a range from no resonance (*Reso* = 0) up to self-oscillation (*Reso* > 6). The corresponding CV-inputs are the jacks *Reso CVA* and *Reso CVB*. To go fully through this parameter a voltage difference ΔV of 5 Volt is needed. According to the position of the controller *Reso* a voltage of -5 volts will bring the resonance back to zero, if the position is full clockwise and a voltage +5 volts will bring the resonance up to "10" if the position is full counter clockwise.

Emph: This function determines the strength of resonance before self-oscillation occurs. The selective gain (resonance) continues to rise with constantly raise of the resonance until starting to self-oscillate. And the selective gain just before self-oscillation can be set with the controller *Emph* (6) common for both channels from very thin (*Emph* = 0.05 - 0.1) to very definite (*Emph* = 1 - 2). The amplitude of the self-oscillation increases equally. Fig. 6 shall illustrate this fact a little.

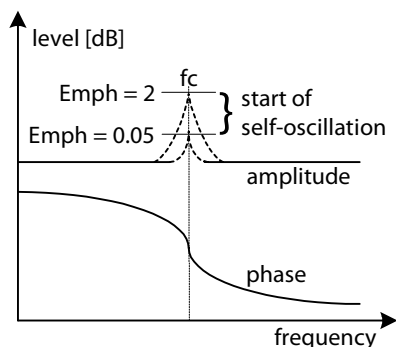


Fig. 6 amplitude of self-oscillation at different Emph-values

The corresponding CV-inputs are the jacks *Emph CV A* and *Emph CV B*. To go fully through this parameter a voltage difference ΔV of 5 Volt is needed, in the same way as for the resonance.

Mix A/B: The controller *Mix A* and *Mix B* represents the weighting of the original input and the corresponding effect output in a linear way depending on the controller's position as hinted above (balance). In full counter clockwise position the original input A or B, resp. is audible and in full clockwise position the clean effect output is audible at the jacks *Mix Out A* or *Mix Out B*, resp. with a damping of -2.5 dB as mentioned above. So, in center position a 50-50 mix of both signals will be obtained.

Mode: With this mousy but mighty switch both channels A and B can be routed in three different ways. Words will fail sometime, hence one should to melt this relationships in one's mouth by contemplate the Fig. 3.

1.) A/B par (center position): Both channels A and B are working parallel and totally independent in their audio paths. For the *Out Stage* switch the upper number row is valid and for the *Fb Stage* switch the bottom row.

2.) A→B 2x8 (down position): Channel A and B are serial routed, which means the 8th stage of channel A is running into the input of channel B. The outputs, especially the *Mix Out's* maintain their paths. The feedback stages for both channels are commonly selected by the rotary switch *Fb Stage*, namely stages

2-8 for each channel. So, the both channels, seen as two 8 stage phasers, are simply in a row, however the input B is still kept active. From the perspective of Input A the signal at the output *St-8 B* and at *Mix B* runs through the 8 stages of channel A + the selected stage by the *Out Stage* switch. For the *Out Stage* switch the upper row of numbers is valid for each channel, singularly, and lower one for the chain A to B. For the *Fb Stage* switch, consequently, the lower number row is valid for both channels.

3.) A→B 16 (up position): Channel A and B are serial routed in the same way as above. The difference is the feedback loop for channel A. The stages 2-8 of channel B will be feed back to the channel A's input here. Thus, the feedback loop involves the 8 stages of channel A + the selected stage by the *Fb Stage* switch. The feedback loop of channel B involves furthermore its stages 2-8. For the *Fb Stage* switch the upper row for channel A is valid and for channel B the lower one. For the *Out Stage* switch the same as for 2.) is valid.

Fb B: This switch activates ("on") or deactivates ("off") the feedback loop of channel B anytime in all modes.

Input sel: This switch selects the original signal at *Input B* ("B") or *Input A* ("A") for the balance controller *Mix B*. This is useful in the modes 2.) or 3.), when a generation of a true 10/12/14/16 stage phaser from the perspective of *Input A* is wished, because the output stages are those of channel B provided at the output *Mix B*. To mix it with its original input, namely at *Input A* *Mix B* has to get *Input A* now and not *B*.

A remark to the noise topic: Long phaser chains (especially voltage controlled ones) with lots of stages are noisy, namely in the most cases more than filters. Nevertheless, the noise figure isn't the measure of all things. Because there exists really musical and beautiful noise and in opposite to that really ugly and unaesthetic noise. Although, the noise output of the PHS-28 is pretty low, we find its noise character is really terrific and that it will integrate in a very musical way into the incoming audio. Believe it or not this fact has thus its price.

9. TECHNICAL SPECIFICATIONS AND RATINGS

9.1 Specifications (generally)

Input- and output jacks: mono jack sockets 3.5 mm (1/8")

All input jacks provides a switching contact to ground.

Power supply: -12 V / +12 V (polarity protection)

Power consumption: typ. 150 mA/max. 190 mA (for both supplies ± 12 V)

Ambient temperature: 0 °C – +55 °C 32 F - 131 F

Net weight (module only): approx. 400 g

max. dimensions (W x H x D): 19 PU (96.2 mm) x 128.5 mm x 47 mm

Installation depth (behind the panel) <30 mm

9.2 Ratings

Maximum input voltage at jacks (14-23): ± 12 V

!! Permanent DC-voltage at jacks 14 and 15 are NOT allowed - these are pure AC-inputs !!

Output noise at the stages (phase frequency 1 kHz, resonance=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