SCHOEPS Mikrofone

Double M/S: *WSR DMS LU, Splitterbox, Matrix box*







Doppel-MS-System

Inhaltsverzeichnis *Seite*

Doppel-MS – das Prinzip	2
Doppel-MS mit "DMS-Splitter"	3
Aufnehmen mit "DMS-Splitter"	4
Schaltplan DMS-Splitter	7
Doppel-MS mit "MDMS U"	8
Aufnehmen ohne Box	10
Nachbearbeitung	12
Surround Plug-in	13

Bedienungsanleitung

Double M/S System

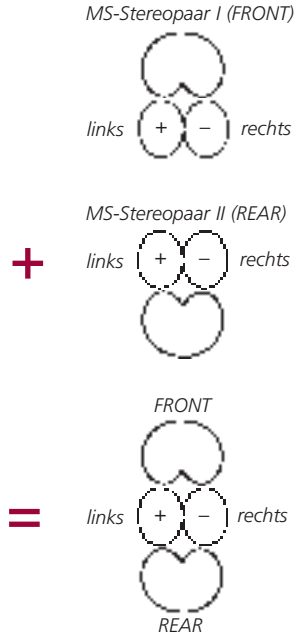
Table of Contents *page*

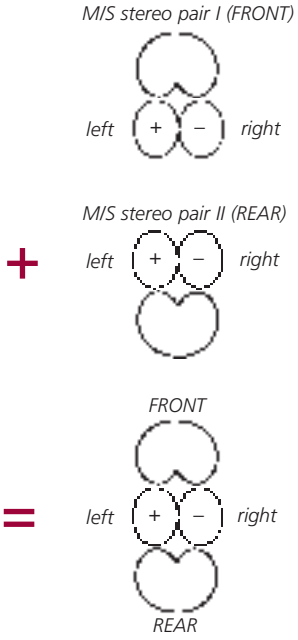
Double M/S – operating principle	2
Double M/S with "DMS-Splitter"	3
Recording with "DMS-Splitter"	4
Circuit Diagram of DMS-Splitter	7
Double M/S with "MDMS U"	8
Recording without any box	10
Post Production Dematrixing	12
Surround Plug-in	13

User Guide

"Doppel-MS" erhält man durch die Erweiterung der bekannten MS-Stereotechnik um ein zusätzliches Mikrofon (siehe Abb. unten). Zu einer MS-Stereoanordnung für vorne, bestehend aus einer Niere oder Superniere für das Mittensignal und einer Acht für das Seitensignal, kommt eine weitere (Super)-Niere, die zusammen mit der vorhandenen Acht ein zweites Stereosystem darstellt. Den Center-Kanal erhält man direkt durch das Mitten-Mikrofon des nach vorne gerichteten Systems. Ein solches Doppel-MS-System gestattet für beide MS-Mikrofonpaare die bekannten Einstell- und Nachbearbeitungsmöglichkeiten der Zweikanal-MS-Technik.

"Double M/S" is an improved version of the well-known M/S stereo recording technique. In addition to a front-facing cardioid or supercardioid "mid" microphone and a figure-8 "side" microphone, a rear-facing directional microphone is set up (see illustration at right). The front- and rear-facing microphones share the signal of the figure-8 microphone so as to form two complete, back-to-back M/S systems. One M/S system then provides the three front channels (the center channel signal being provided directly by the mid microphone of the front system), while the other system provides the two surround channels. An arrangement of this kind allows flexible processing of the stereo surround image width and post-production adjustment for both of the M/S pairs.





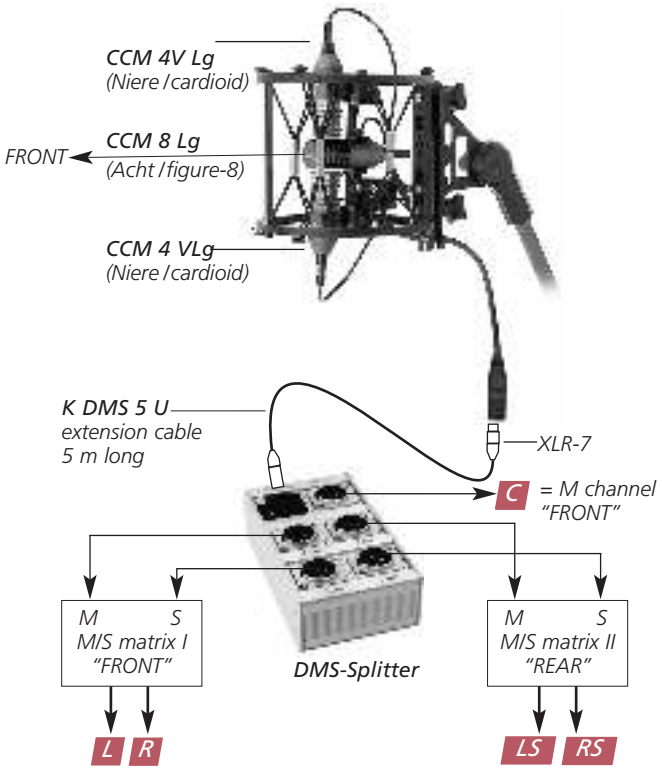
Doppel-MS von oben gesehen (zur besseren Übersichtlichkeit nicht übereinander (koinzident) gezeichnet).

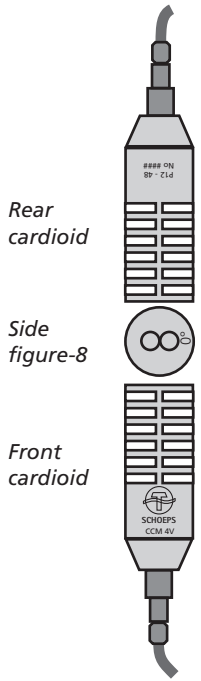
Double M/S viewed from top; for reasons of clarity, not drawn one above the other (coincident).

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Die elektrisch passive DMS-Splitterbox vereinfacht das Anschließen der Doppel-MS-Einheit an die Eingänge von Vorverstärkern mit Phantomspeisung und Matrix (z.B. 2× VMS 5 U) oder eines Mischpults. Sie teilt die Signale der drei Mikrofone auf fünf Ausgänge (den Center-Kanal und zwei MS-Paare) auf. Eine Entkopplung verhindert, dass die nach vorne weisende Niere und die Acht (das sind die beiden Mikrofone, deren Signal jeweils zweifach benötigt wird) doppelt gespeist werden. Das würde sie zwar nicht zerstören, aber sie würden nicht mehr arbeiten.

The DMS splitter box is a passive device that simplifies connecting a double M/S microphone array to the phantom-powered inputs of preamplifiers or mixers that contain matrixing circuitry (e.g. 2 × SCHOEPS VMS 5 U). It divides the three signals into five (the center channel plus the front- and rear-facing M/S pairs), and prevents the two microphones which serve dual functions from being powered twice. An overlap would not destroy the microphones, but they simply would not work.





Doppel-MS-Mikrofon-Anordnung, von vorne gesehen.

Double M/S microphone setup as seen from the front.

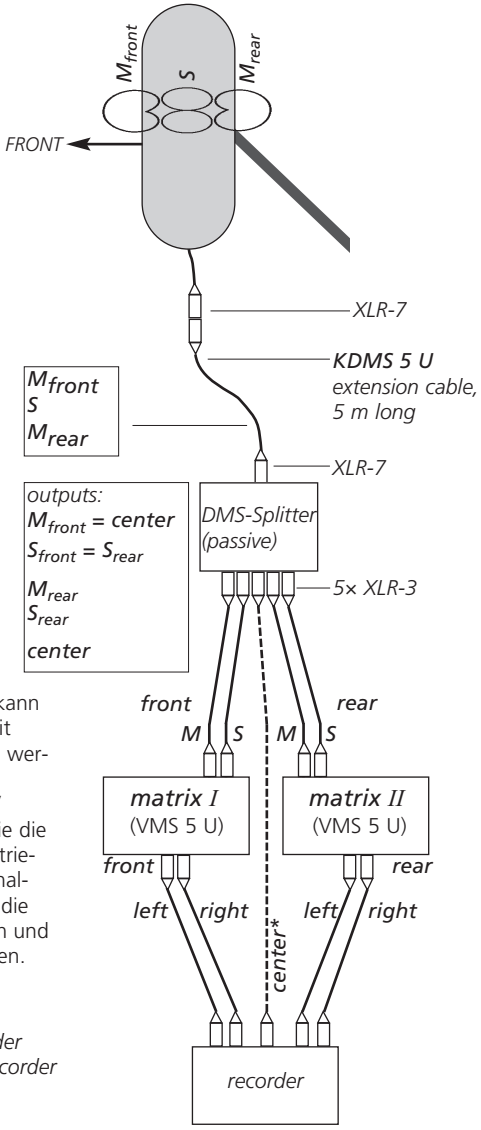
Beachten Sie: *Damit alle Ausgangssignale vorhanden sind, muss wenigsten an M_{front}, S_{front} und M_{rear} die Phantomspeisung anliegen.*

Note: *Only when phantom power is connected to the outputs M_{front}, S_{front} and M_{rear}, all output signals will be present.*

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Matrizierung während der Aufnahme mit zwei Matrizen (direkte Aufnahme der Surround-Kanäle)

Dematrixing on location with two matrices (Recording the surround channels directly)



Statt mit zwei Matrizen kann die Matrizierung auch mit einem PC vorgenommen werden.

Unter ww.schoeps.de/dmsplugin.html haben Sie die Möglichkeit sich zu registrieren, um ein PlugIn zu erhalten, mit dessen Hilfe Sie die drei Kapselsignale einfach und intuitiv dekodieren können.

** nur bei 5-Kanal-Recorder*
** only with 5-channel recorder*

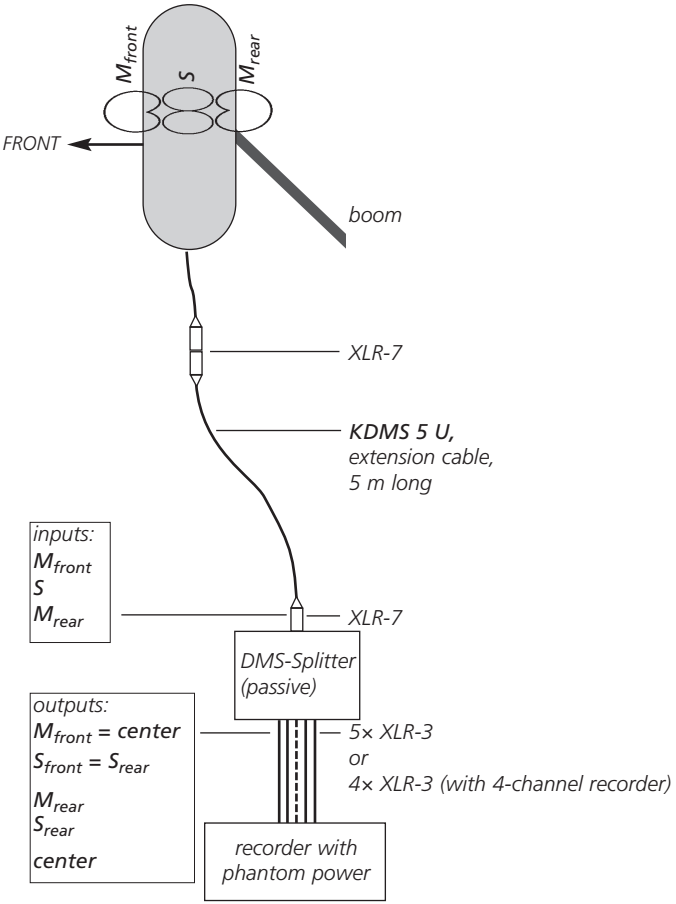
Instead of two matrices also a PC can be used for dematrixing.

A "Double M/S" VST plug-in for Windows can be obtained by filling in a registration form at www.schoeps.de/dmsplugin.html. This plug-in supports simple, intuitive decoding of the three microphone signals.
For further information see page 13ff.

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Aufnahme der unmatrizierten Signale für die spätere Bearbeitung

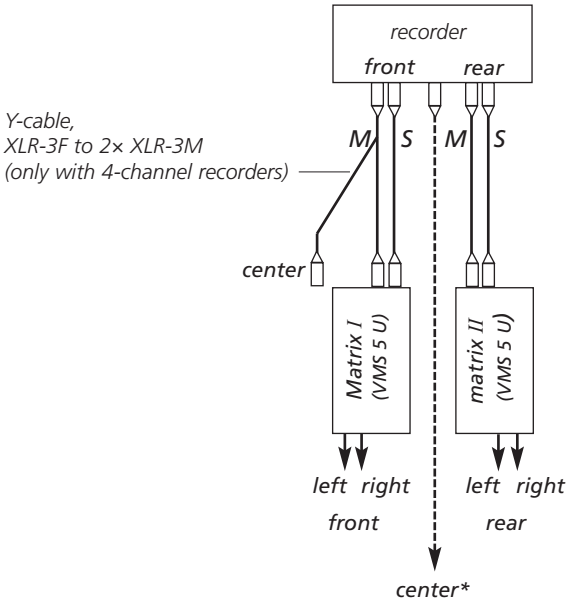
Recording the signals without dematrixing for post-production



SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Matrizierung nach der Aufnahme mit zwei Matrizen

Post production dematrixing with two matrices



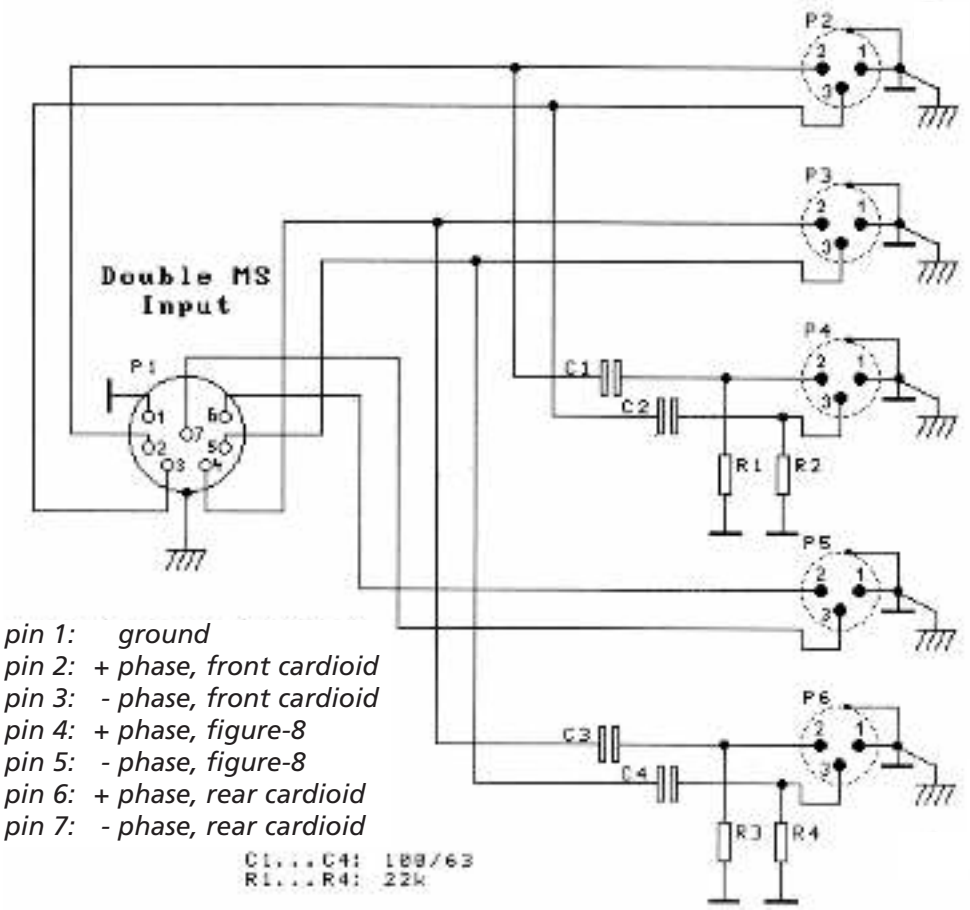
Die Matrizierung kann auch mit Hilfe eines PC vorgenommen werden. Unter ww.schoeps.de/dmsplugin.html haben Sie die Möglichkeit sich zu registrieren, um ein PlugIn zu erhalten, mit dessen Hilfe Sie die drei Kapselsignale einfach und intuitiv dekodieren können. Siehe hierzu auch Seite 13ff.

** nur bei 5-Kanal-Recorder*
** only with 5-channel recorder*

The dematrixing process can also be carried with a PC.

A "Double M/S" VST plug-in for Windows can be obtained by filling in a registration form at www.schoeps.de/dmsplugin.html. This plug-in supports simple, intuitive decoding of the three microphone signals. For further information see page 13ff

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de



pin 1: ground
pin 2: + phase, front cardioid
pin 3: - phase, front cardioid
pin 4: + phase, figure-8
pin 5: - phase, figure-8
pin 6: + phase, rear cardioid
pin 7: - phase, rear cardioid

M front
to the “M” input of the “front” matrix

S front
to the “S” input of the “front” matrix

Center Output

M rear
to the “M” input of the “rear” matrix

S rear
to the “S” input of the “rear” matrix

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Die Verwendung der SCHOEPS-Matrix M DMS U ist der in jeder Hinsicht einfachste und eleganteste Weg zu den Surroundsignalen. Diese kleine stabile Box enthält qualitativ hochwertige Übertrager, die eine passive Dekoder-Matrix bilden. Die Mikrofonsignale werden direkt in die 5.0 Surround-Signale L / R / C / LS / RS umgeformt. Ein Schalter erlaubt eine zweite Betriebsart mit nur vier Ausgangskanälen – ohne Center.

Die Matrix-Parameter sind so gewählt, dass die resultierenden 5 (bzw. 4) virtuellen Mikrofone optimal angeordnet sind (siehe Abbildung links unten) und unerwünschte Artefakte vermieden werden. Beide Einstellungen bieten folgende Eigenschaften:

– minimale Überlappung (Übersprechen)
– optimale Balance der virtuellen Mikrofone (Supernieren) in allen Richtungen
– ausgewogene 360°-Lokalisation
– optimale 360°-Konstanz des Gesamtpegels
– minimale Aufnahme über die rückwärtige Keule (< -11dB)

Die Einstellungen wurden nach intensiven Praxistests bei Atmo-Aufnahmen, TV-Shows, Theater- und Musikaufnahmen vorgenommen. Generell bieten die unverändert belassenen Ausgangssignale der M DMS-Matrix die bestmöglichen Resultate.

Bei unseren Untersuchungen wurden weitere Möglichkeiten erprobt, die Arbeitsweise des Doppel-MS-Sets in Konzerthallen und anderen typischen Vorne- / Hinten-Anordnungen zu optimieren. Zum Beispiel kann eine zusätzliche Verzögerung der Surroundkanäle die Wahrnehmung der Räumlichkeit verbessern und fehlerhafte Lokalisation durch eine breitere Hörzone vermeiden. Des weiteren können die DMS-Signale durch weit voneinander aufgestellte Raum-Mikrofone ergänzt werden um das räumliche Bild zu verbessern.

Die Phantomspeisung wird nur an drei der vier bzw. fünf Ausgänge benötigt.

Hinweis: Die Koeffizienten des M DMS U wurden für eine nach vorne weisende SCHOEPS-Niere gewählt. Wird diese – wie bei den ande-

The SCHOEPS M DMS U matrix is, in all respects, the simplest and most elegant way to obtain surround signals. This small, sturdy box contains high-quality transformers forming a passive decoder matrix. Microphone signals are converted directly into 5.0 L / R / C / LS / RS surround signals. A second, switchable mode supplies four signals with no center-channel output.

The matrix parameters have been chosen so that the resulting signals correspond to an optimal arrangement (as shown at left) while avoiding unwanted artifacts. Both settings have the following characteristics:

– minimal overlap (crosstalk)
– optimal pickup balance in all directions
– well-balanced 360° localization capability
– optimal constancy of total levels across 360°
– minimal pickup via the rear lobe (< -11 dB)

The matrix settings were determined through extensive practical testing, including ambient recordings, television shows, and theatrical and musical performances. In general the best possible results will be those obtained by using the output signals of the M DMS matrix directly.

Our investigations also considered other ways to optimize the functioning of the double M/S sets in concert halls and other typical settings in which surround recordings must maintain a fundamental front-back distinction. For example, delaying the surround-channel signals can improve the perception of spaciousness and avoid localization errors throughout a wider listening area. As a further measure to improve the spatial impression, the double M/S array can be augmented with more distantly-placed room microphones.

Phantom powering is required on only three of the inputs to which the M DMS is connected.

Note: The coefficients of the M DMS U have been set for use with a front-facing SCHOEPS cardioid microphone. Unfortunately, the supercardioid or shotgun alternatives of the other Double M/S sets would not produce suitable

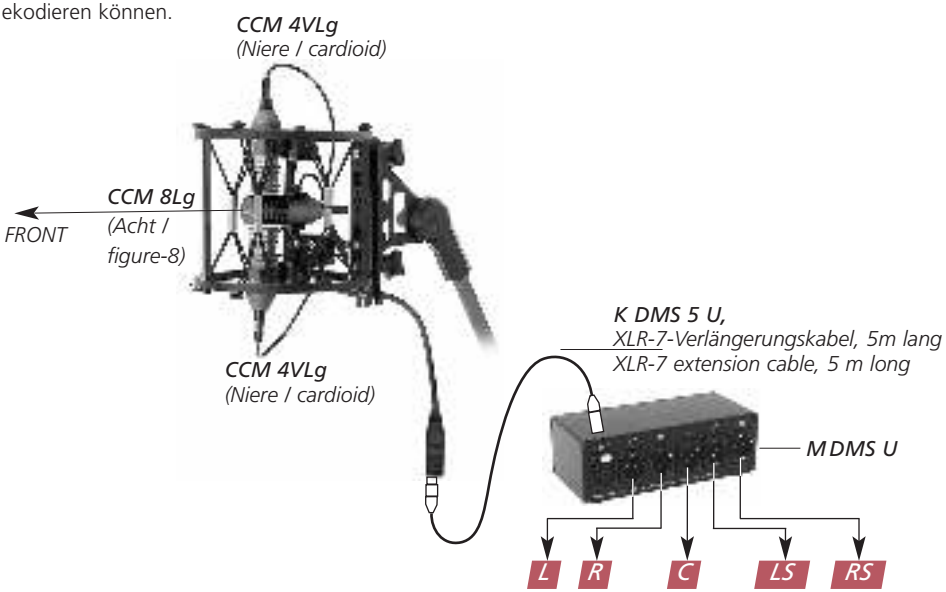
SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

ren Sets – durch eine Superniere oder das Rohr-Richtmikrofon ersetzt, führt dies nicht zu zufrieden stellenden Ergebnissen.

Unter ww.schoeps.de/dmsplugin.html haben Sie die Möglichkeit sich zu registrieren, um ein PlugIn zu erhalten, mit dessen Hilfe Sie die drei Kapselsignale einfach und intuitiv dekodieren können.

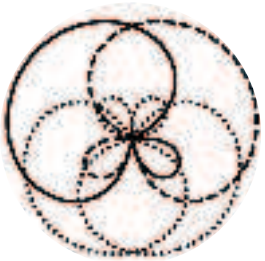
results with this arrangement.

A "Double M/S" VST plug-in for Windows can be obtained by filling in a registration form at www.schoeps.de/dmsplugin.html. This plug-in supports simple, intuitive decoding of the three microphone signals.





"Surround"



"Ambience & Stereo"

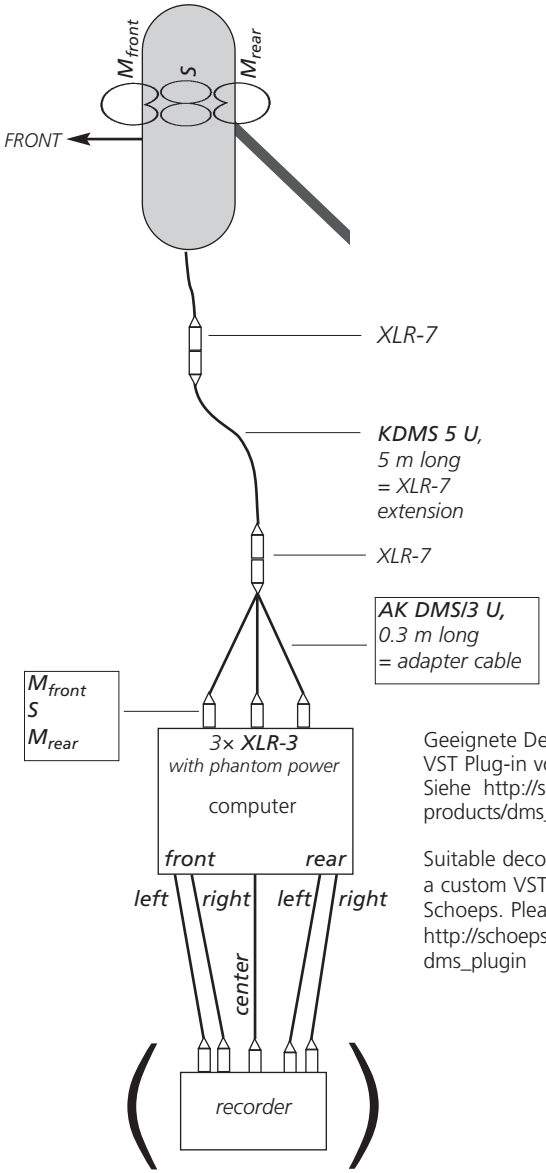
MDMS U: virtuelle Mikrofone, die sich nach der Matrizierung aus den Signalen der angeschlossenen Mikrofone ergeben in den Betriebsarten "Surround" (5 Kanäle, Abb. links) und "Ambience & Stereo" (4 bzw. 2 Kanäle, Abb. rechts)

The directional patterns which are effectively created by matrixing the output signals from the MDMS in "Surround" mode (above left) and in "Ambience and Stereo" mode (above right)

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Matrizierung vor Ort mit Plug-In

Dematrixing on Location with Plug-In



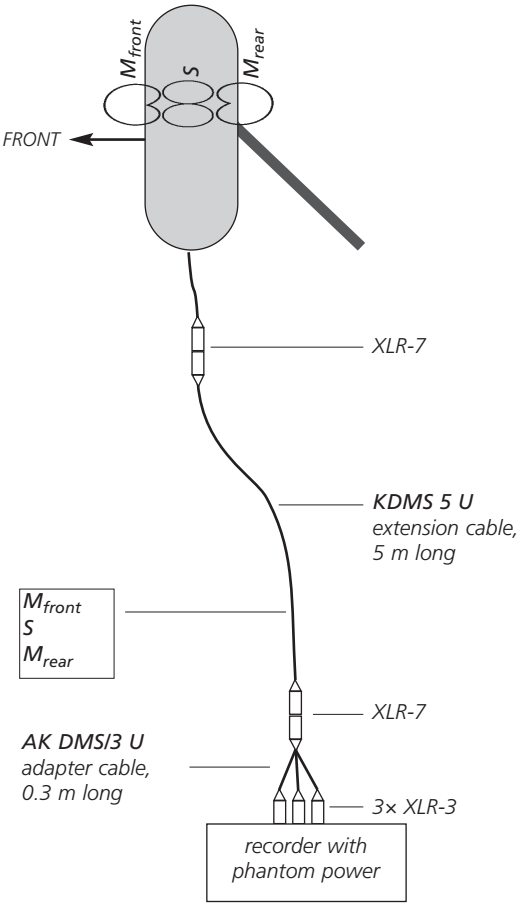
Geeignete Dekoder-Software: VST Plug-in von SCHOEPS. Siehe http://schoeps.de/de/products/dms_plugin

Suitable decoding software: a custom VST plug-in from Schoeps. Please see http://schoeps.de/de/products/dms_plugin

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

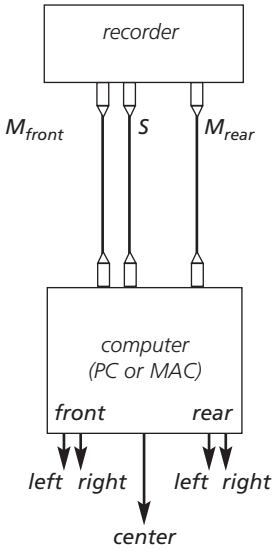
Aufnehmen für spätere Nachbearbeitung

Recording for post-production dematrixing

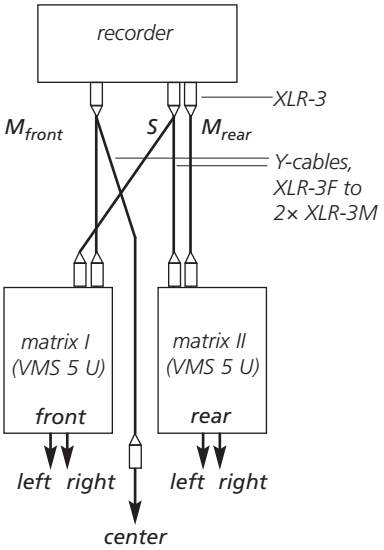


SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

... mit Plug-In / ... with plug-in



... mit zwei Matrizen / ... with two matrices



Um das Dekodieren intuitiv und flexibel zu gestalten, ist das auf den nächsten Seiten beschriebene, kostenlose VST Plug-in für Sequencer Software zum Herunterladen auf der SCHOEPS Web site verfügbar. Schauen Sie unter http://schoeps.de/de/products/dms_plugin

To make this decoding process flexible and intuitive, a custom VST plug-in for sequencer software is available for download on the SCHOEPS Web site. It is described on the following pages. Please see http://schoeps.de/de/products/dms_plugin

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Surround Plug-in für RTAS Mac, VST Windows/Mac

– dekodiert die drei Doppel-MS Signale zu einem 5.0 Surround Signal
– kostenfrei erhältlich
– benötigt einen mehrkanalfähigen Software-Host

Surround Plug-in for RTAS Mac, VST Windows/Mac

– decodes the three Double M/S signals to a 5.0 mix
– available for free
– requires a multi-channel software host

Das „Double M/S Tool" von SCHOEPS erlaubt das maßgeschneiderte, intuitive Matrizieren der drei Signale des Doppel-MS-Systems.



The SCHOEPS "Double M/S Tool" plug-in enables customized, intuitive decoding of the three signals of the Double M/S system.

Systemvoraussetzungen und Installation

VST Windows / Mac: Das VST- Plug-In wird in einem Sequencer-Programm verwendet, das über ein Steinberg-VST-Interface verfügt. Die Host Software muss über ein Mehrkanal-VST-Interface verfügen, wie z.B. Sequoia, Samplitude (beide ab Version 9.0), Cubase, Nuendo, Wavelab, Audio Mulch.

VST ist ein registrierter Handelsname von Steinberg Media Technologies GmbH.

RTAS Mac: verwenden Sie den TRAS Installer. Die Installations-Prozeduren führen Sie und fragen Sie nach den relevanten Pfaden. Dieses Mehrkanal-Plug-In kann nur auf Digidesign Pro Tools HD-Systemen einwandfrei laufen.

Credits

Das Plug-In wurde von Schoeps konzipiert und entwickelt. Das VST Windows-Plug-In wurde von mit Hilfe des Instituts für Hörtechnik und Audiologie (IHA) der Fachhochschule Oldenburg / Ostfriesland / Wilhelmshaven, erstellt. Das VST- und RTAS-Mac-Plug-In wurde erstellt mit Hilfe des Instituts für Musikwissenschaft / Musikinformatik der Hochschule für Musik (HfM) in Karlsruhe.

System requirements and installation

VST Windows/Mac: The VST plug-in is used in a sequencer program offering a Steinberg VST interface. The host software has to offer a multichannel VST interface such as Sequoia, Samplitude (both from v9.0), Cubase, Nuendo, Wavelab, Audio Mulch. VST is a registered trademark of Steinberg Media Technologies GmbH RTAS Mac: Use the RTAS installer. The installation procedures will guide you and ask for the relevant paths. This multichannel plug-in can run properly only Digidesign Pro Tools HD systems.

Credits

The plug-in was designed and developed by SCHOEPS. The VST Windows plug-in was created with the help of the IHA at the University of Applied Sciences Oldenburg/ Ostfriesland/ Wilhelmshaven; the VST and RTAS Mac plug-in was created with the help of the Institut für Musikwissenschaft/ Musikinformatik at the HfM Hochschule für Musik Karlsruhe.

Disclaimer

The software is made available on an "as is" basis only, without any warranty or indemnity

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Disclaimer
Die Software wird zur Verfügung gestellt „wie gesehen", d.h. ohne Garantie oder Haftung irgendeiner Art. Sie dürfen diese Software ohne Erlaubnis weder dekompilieren, verändern noch anpassen. Sie dürfen sie ferner ohne die Genehmigung von der Firma Schoeps weder kopieren noch in Verkehr bringen.

Anwendung
Nach der Aufnahme der drei Doppel-MS-Signale (nach vorne gerichtete Niere, Acht, nach hinten gerichtete Niere) auf drei Spuren in einem Sequencer-Programm, können diese durch das Plug-In in einen 5.0 Mix matriziert werden. Die Dekodierung erfolgt intuitiv, weil die resultierenden Polardiagramme der „virtuellen Ausgangssignale" in Echtzeit angezeigt werden. Jede Änderung eines Parameters ist sofort als eine Änderung im Polardiagramm erkennbar. Auch das Audio-Signal ändert sich ohne Unterbrechungen in Echtzeit. Das ermöglicht die schnelle und komfortable Optimierung der Einstellungen.

Das Plug-In ist für die Verwendung von SCHOEPS-Mikrofonen in einer Doppel-MS-Anordnung zugeschnitten: Es ist an die Empfindlichkeiten der KompaktMikrofone CCM 4V (Niere) und CCM 8 (Acht) bzw. der entsprechenden Kapseln MK 4V und MK 8 angepasst. Darüber hinaus dient eine eingebaute Entzerrung für die Acht der Angleichung der Frequenzgänge der beiden Mikrofone bzw. Kapseln.

Ein- und Ausgangskanäle:
- Eingang 1 (L): CCM / MK 4V (Niere, nach vorne weisend)
- Eingang 2 (R): CCM / MK 8 (Acht, 0°-Achse – vom Betrachter aus gesehen – nach links weisend)
- Eingang 3 (C): CCM / MK 4V (Niere, nach hinten weisend)
- Ausgang 1, 2: L, R
- Ausgang 3, 4: C, -
- Ausgang 5, 6: LS, RS

Bedien-Elemente:
- „Polar pattern" (Polar Diagramm) der Ausgangskanäle C, L/R und LS/RS. Es ist stufenlos einstellbar zwischen 0 (= Acht) und 1 (= Kugel)
- „Mikrofonwinkel" zwischen den resultierenden Ausgangsmikrofonen L/R und LS/RS. Es ist stufenlos einstellbar zwischen 0° und 90°
- „Rear delay" der LS/RS-Kanäle zur Vermeidung von Lokalisationsfehlern. Es ist stufenlos einstellbar zwischen 0 ms und 50 ms
- „HF roll off" der LS/RS-Kanäle zur Vermeidung

of any kind. You shall not decompile, modify or adapt the software without permission. You shall not copy the software nor distribute it without the permission of the SCHOEPS company.

Application
After recording the three Double M/S signals (front cardioid, figure-8, rear cardioid) to three tracks in a sequencer program, they can be decoded by the plug-in to a 5.0 mix. Decoding is intuitive because the resulting polar diagrams of the virtual "output channels" are displayed in real time.

Any change of a parameter is visible on the spot as a change of the polar diagram. The audio signal also changes in real time without interruptions, allowing settings to be optimized in a quick and comfortable way.

The plug-in is customized for the use of SCHOEPS microphones in a Double M/S setup. It has been tailored to the sensitivities of the CCM 4V and CCM 8 compact microphones (cardioid, figure-8) or the corresponding capsules MK 4V and MK 8. The built-in equalization is furthermore designed to match the CCM/ MK 8.

Input and output channels:
- Input 1 (L): CCM / MK 4V front (cardioid)
- Input 2 (R): CCM / MK 8 (figure-8, positive phase left)
- Input 3 (C): CCM / MK 4V rear (cardioid)
- Output 1, 2: L, R
- Output 3, 4: C, -
- Output 5, 6: LS, RS

Control elements:
- "Polar pattern" of the output channels C, L/R and LS/RS. It is continuously adjustable between 0 (= figure-8) and 1 (= omni)
- "Microphone angle" between the resulting output microphones L/R and LS/RS. It is continuously adjustable between 0° and 90°
- "Rear delay" of the LS/RS channels in order to avoid localization errors. It is continuously adjustable between 0 ms and 50 ms
- "HF roll off" of the LS/RS channels to avoid

gangskanäle C, L/R und LS / RS. Es ist kontinuierlich zwischen 0 (= Acht) und 1 (= Kugel) einstellbar.
– „Microphone angle“ (Mikrofonwinkel) zwischen den resultierenden (virtuellen) Ausgangs-Mikrofonen L / R und LS / RS. Er ist kontinuierlich einstellbar zwischen 0° und 90°.
– „Rear delay“ (Verzögerung) der LS /RS-Kanäle um Lokalisationsfehler zu vermeiden. Es kann kontinuierlich von 0 bis 50ms eingestellt werden.
– „HF roll off“ (Höhenabsenkung) der LS / RS-Kanäle zur Vermeidung von Lokalisatonsfehlern. Ein Tiefpass erster Ordnung (6dB/Okt.) ist kontinuierlich einstellbar zwischen 0dB und „off“.
– Volume“ für die Kanäle C, L / R, LS / RS – kontinuierlich einstellbar zwischen 0dB und „off“.
– „Mute“ für die Kanäle C, L / R, LS / RS.
– „Presets“: Erlaubt das schnelle Aufrufen von Hersteller-Voreinstellungen sowie das Abspeichern und Laden von Anwender-Einstellungen.
– Anzeige der Polardiagramme der Ausgangs-Kanäle: Fünf farblich unterschiedliche Polardiagramme machen die resultierende Richtwirkung sichtbar. Sie hören stets genau das, was Sie sehen.
– Peak meter zur Kontrolle der Funktion und der Pegel der drei Ein- und fünf Ausgangskanäle.

Einer der Nachteile konventioneller MS-Aufnahmen ist die gegenseitige Abhängigkeit des Öffnungswinkels und des Polardiagramms: Wenn der Öffnungswinkels verändert wird, ändert sich auch das Polardiagramm und umgekehrt. In diesem Doppel-MS-Tool vermeidet die Signal-Bearbeitung automatisch dieses Artefakt. Alle Parameter können unabhängig voneinander verändert werden. Das macht dieses Plug-In auch für Zweikanal-Aufnahmen interessant. Hierdurch wird die Vielseitigkeit koinzidenter Aufnahmen eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Die Arbeit mit dem Plug-In ist intuitiv und erfordert keine Übung.

localization errors—a first-order low pass of (6 dB/oct.), continuously adjustable between 1 kHz and ”off”
– ”Volume” for the C, L/R, LS/RS channels - continuously adjustable between 0 dB and ”off”
– ”Mute” for the C, L/R, LS/RS channels
– ”Presets”: Enables quick recall of factory presets as well as saving and loading of user settings
– Display of the polar diagrams of the output channel: Five polar diagrams in distinct colors make the resulting directivity characteristics visible. You always hear what you see.
– Peak meter to control the function and the level of the three input and five output channels

One of the shortcomings of conventional M/S recording is the mutual dependency of opening angle and polar pattern: When the opening angle is varied, the polar pattern is also changed and vice versa. In the Double M/S Tool the signal processing automatically avoids this artifact; all parameters may be varied independently. This also makes the plug-in interesting for two-channel recording. Thus the diversity of coincident recording is optimally demonstrated. Use of the plug-in is intuitive, and does not require training.

SCHOEPS GmbH · Spitalstr. 20 · D-76227 Karlsruhe (Durlach) · Tel: +49 721 943 20-0 · Fax: +49 721 943 2050
www.schoeps.de · mailbox@schoeps.de

Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Subject to change without notice.
Not responsible for errors or omissions.

100401

SCHOEPS GmbH
Spitalstr. 20
D-76227 Karlsruhe (Durlach)

Tel: +49 721 943 20-0
Fax: +49 721 943 2050

www.schoeps.de
mailbox@schoeps.de

Schall Technik

CE