

# Pro C 28

FIR Digital Controller

## Setting Levels and Phase for the O300D with a Pro C28

The following procedure will produce the optimum acoustic performance when using the Klein + Hummel O300D studio monitors with an O800 subwoofer controlled by the Pro C28.

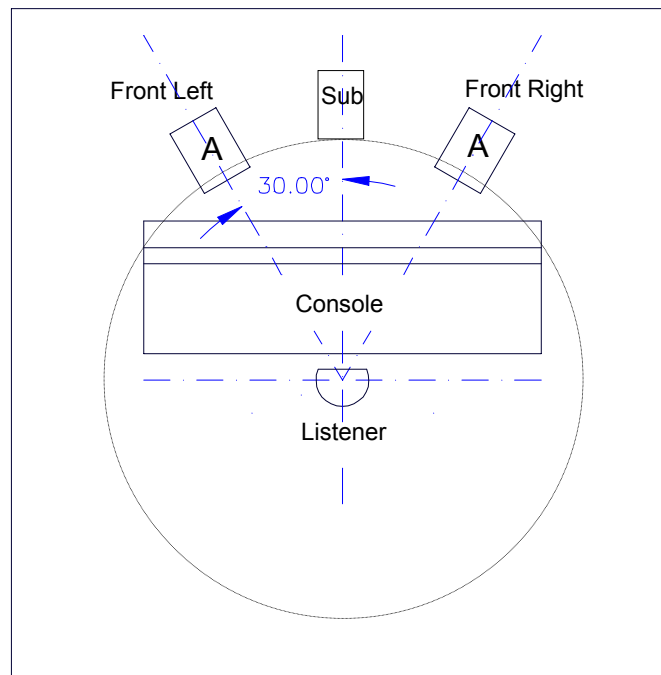
### Contents:

1. Monitor Installation Location
2. Connections and Operation of the Pro C28
3. System Wiring
4. Organizing Stored Parameter Presets
5. Setting Level and Phase with the Measurement CD
6. Pro C28 Signal Flow
7. Measuring Results in 3-way and 4-way systems
8. Room Correction Parameter Presets
9. Optional Infrared Remote RC-55
10. Setup Protocol Document

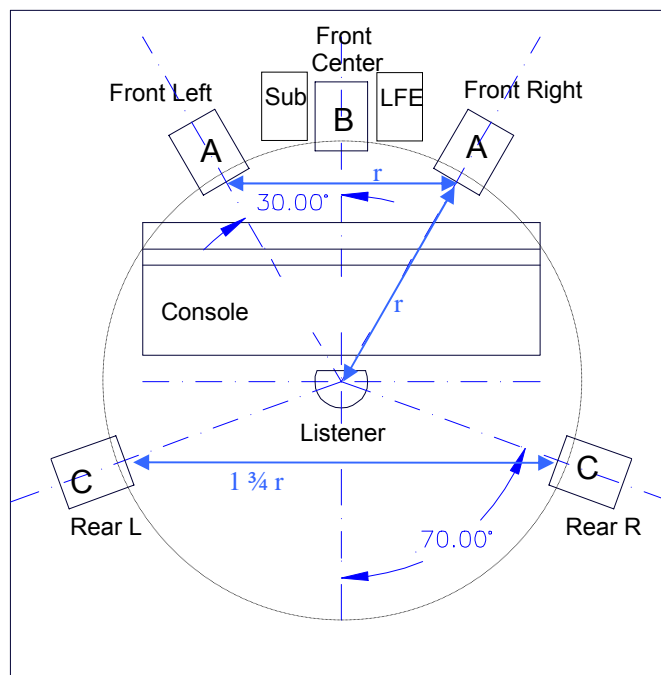
# Pro C 28

FIR Digital Controller

## 1. Monitor Installation Location



*Stereo System*

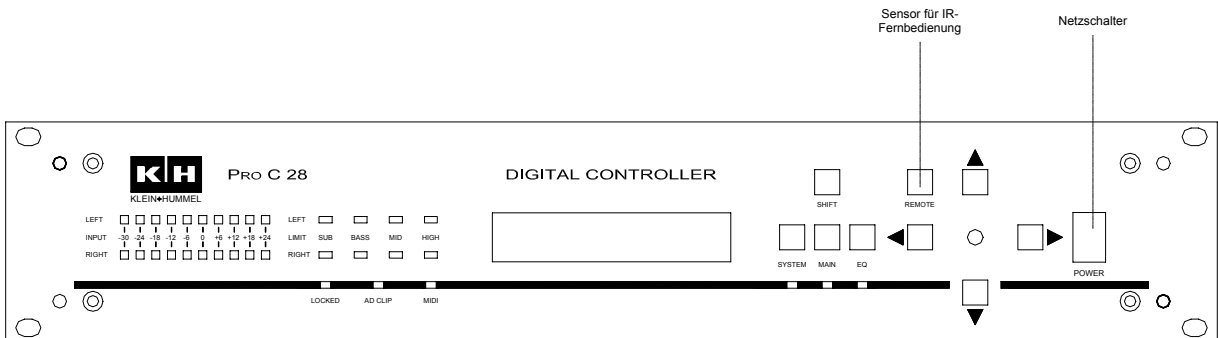


*5.1-Installation Plans for the Monitor Room*

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 2. Connections and Operation of the ProC28



LED-Ketten zur Anzeige des Eingangspiegels

Limitier- und Status-LEDs

VF-Display

Menüwahltasten mit Menü-LEDs

Navigationstasten und Inkrementgeber

Sensor für IR-Fernbedienung

Netzschalter



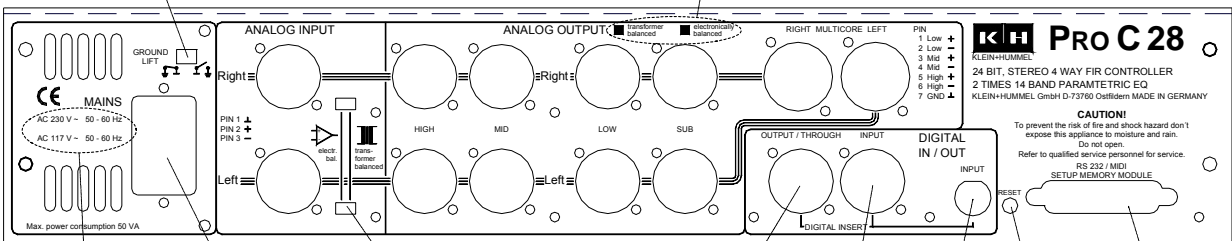
Groundlift-Schalter

Eingang für analoge Signalquellen (L, R)

Analoge Wege-Ausgänge (L, R)

Analoge Wege-Ausgänge für K + H Studiomonitore (L, R)

Angabe über die eingebauten analogen Leitungstreiber (elektronisch symmetrisch oder trafosymmetrisch)



Angabe der Netzspannung

IEC-Netzbusse

Umschaltung zwischen elektronisch symmetrischen und trafosymmetrischem Betrieb des analogen Eingangs (getrennt für L, R)

Ausgang für digitale AES/EBU-Signale

Eingang für digitale AES/EBU-Signale

Eingang für digitale S/P-DIF Signale

Reset-Taste

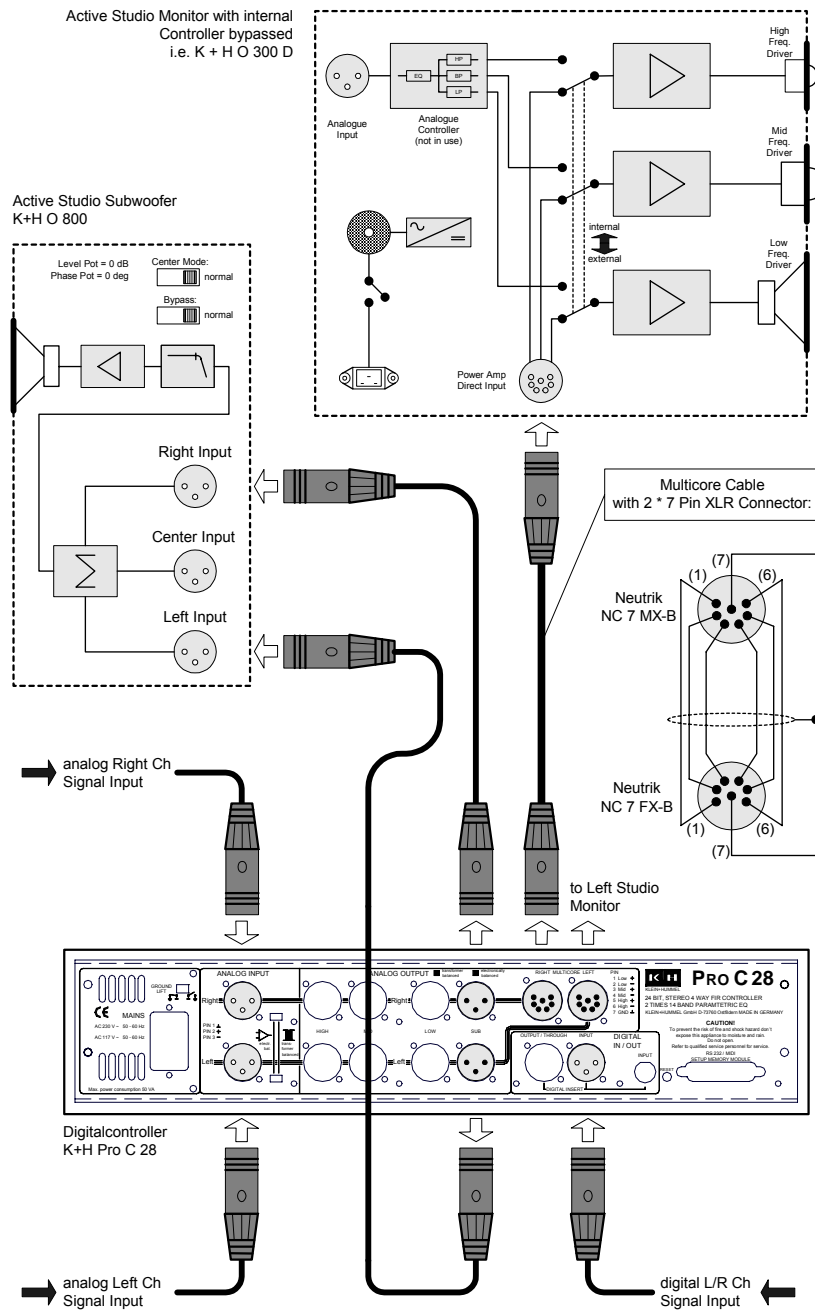
Schnittstellenanschluss (RS-232, MIDI, Memory Module)

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 3. System Wiring

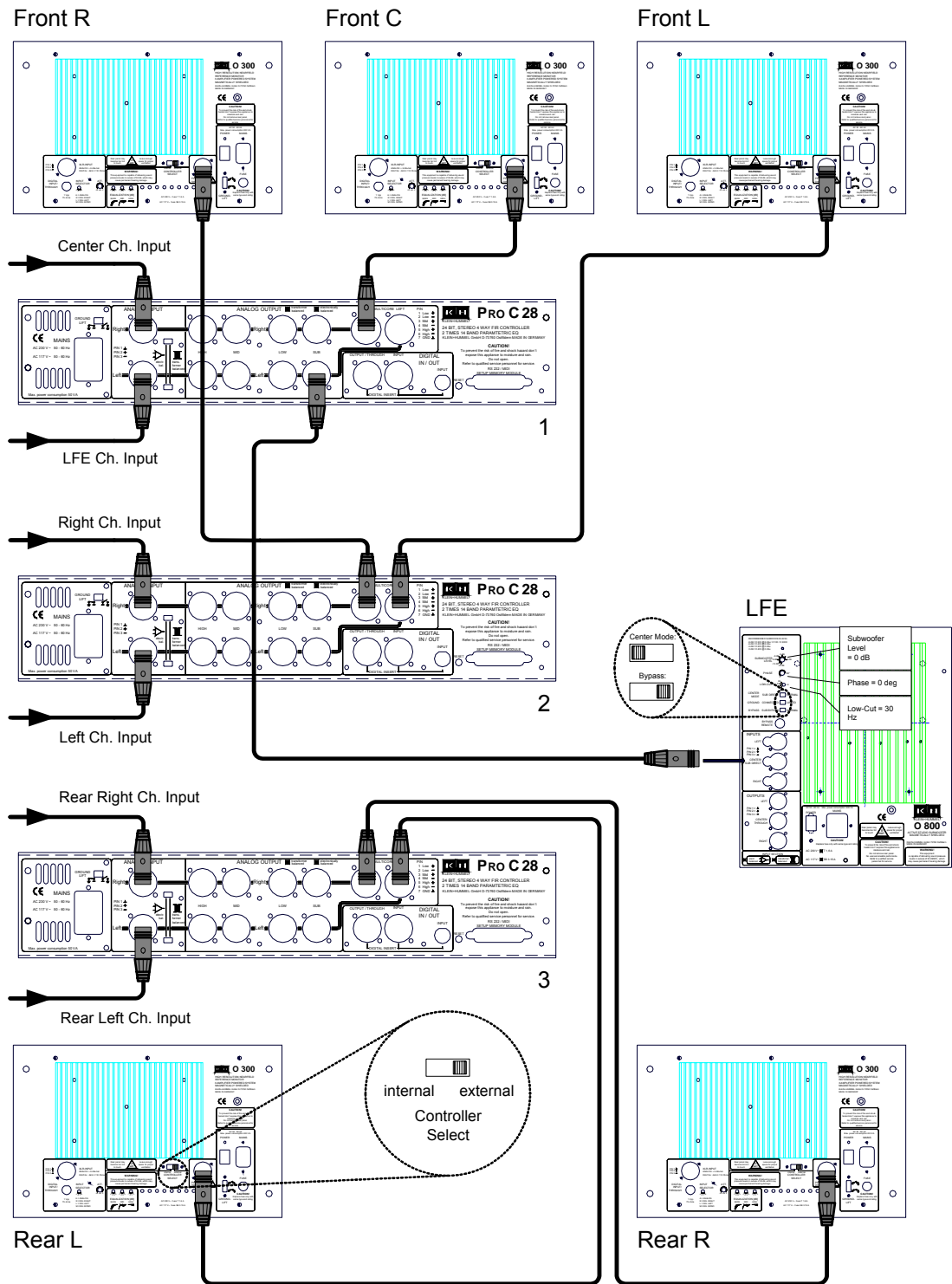
#### Connection of O 300D and O 800 with Pro C 28 (Stereo-Setup)



# Pro C 28

## FIR Digital Controller

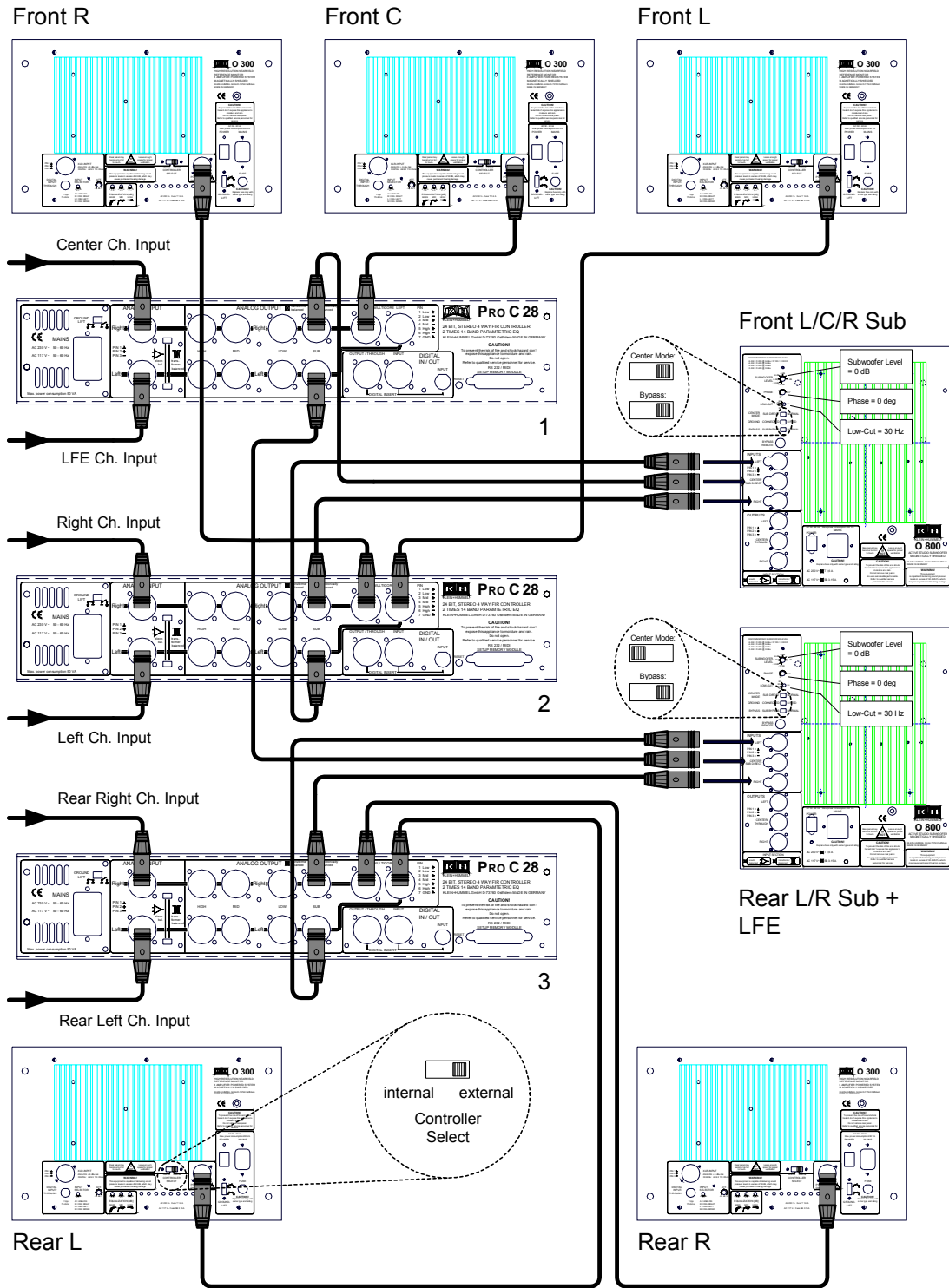
### Connecting 5.1 Surround Setups with 5 x O300D und 1 x O 800 (LFE)



# Pro C 28

## FIR Digital Controller

Connecting 5.1 Surround Setups mit 5 x O300D und 2 x O 800 (LFE und Subwoofer)



# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 4. Organizing Stored Parameter Presets

PRO C 28 for 2 x O 300D and Subwoofer O 800  
(The parameter sets will be stored in the Pro C28 flash ROM)

- **Display Example**

```
# WRS #####●#VXEZRRIHU#
# 45988#PPP#####R#;33#
```

Serial number of the left O300D

Phase type for each driver:  
M=Minimum Phase  
L= Linear Phase  
1. Letter = Bass  
2. Letter = Mid  
3. Letter = High

Connected Subwoofer O 800  
Phasenentzerrung entspricht von TOP-Phase

- **Standardorganisation der Parametersätze innerhalb einer Matrix-Struktur**  
(7\*4 = 28 Parametersatz-Dateien, max. mögliche Anzahl > 70)

#	#	Vxezrrihu#			
#	#	Qrgh#	R#;33#	#	#
WRS#	[[[[[O00# ;3#pv#		;3#pv#	#	#
	[[[[[PPP# ;#pv#		43#pv#	#	#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	#	#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	#	#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	#	#
	R#633#O00# ;3#pv#		;3#pv#	#	#
	R#633#PPP# ;#pv#		43#pv#	#	#

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

PRO C 28 for Center O 300D und LFE O 800

(The parameter sets will be stored in the Pro C28 flash ROM)

- Anzeige im Display (Beispiel)**

```
#   WRS #####●#VXEZRRIHU#
#   5993#PPO####R#;33#OIH#
```

Laste four digits of the serial number of the center O300D

Phase type for each driver:  
M=Minimum Phase  
L= Linear Phase  
4. Letter = Bass  
5. Letter = Mid  
1. Letter = High

Connected Subwoofer O 800

- Organisation der Parametersätze innerhalb einer Matrix-Struktur**  
(7\*4 = 28 Parametersatz-Dateien, max. mögliche Anzahl > 70)

#	#	Vxezrrihu#			
#	#	R#;33#OIH#	#	#	#
WRS#	[[[[]#OO#	;3#pv#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	[[[[]#PPO#	48#pv#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	R#633#OO#	;3#pv#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#
	R#633#PPO#	48#pv#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#	Qrw#ydlodeoh#

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 5. Setting Level and Phase with the Measurement CD

The measurement CD contains different tracks which can be used to easily and consistently set the subwoofer adjustments. The following procedure must be carried out sitting in the listening position.

Comparing the center O300D with the LFE O800

1. Set the equalization switches on the O300D to make compensations for the position of the speaker. This procedure is described in the O300D manual in section 3.4.1. For example, when placing the speaker directly on the monitor bridge or slightly behind the console it will likely be necessary to set the MID control to -2 dB.
2. Setting the subwoofer level – LFE O800  
Track 1: Pink Noise between 50 Hz – 100 Hz  
Adjust the subwoofer level on the ProC28 using “Channel-Gain” in “Main-Menu” Sub-Channel (Left) between approximately -5 dB und -15 dB to exactly match the level of the center channel. When finished the level should sound identical when muting either the center channel or the subwoofer.
3. Setting the Phase  
Track 1: Pink Noise between 50 Hz – 100 Hz  
Invert the phase on the LFE (left channel) compared to the Center with P(hase) Inv(erse). Adjust the subwoofer channel delay from 0 ms to 10 ms, until the subwoofer level is at a minimum. The level should then clearly increase when putting the phase inversion back to normal.
4. Repeat Steps 2 and 3 until an optimum result is obtained.
5. Verification of Results  
Track 3 - 4: FIR-lowpassed Diracs  
This test signal should sound tight with a deep bass character. A smeared or thin sound indicates that steps 2 and 3 should be repeated.

Recommended starting values for  
MML

JDLQ ##Vxe ##Orz ##Plg ##Kl # OU ####0 4 3 1 3 ##B 1 3 ##B 1 3 ##B 1 3
---

GHOD \ ##Vxe ##Orz ##Plg ##Kl # OU #####B 1 3 ##5 1 8 ##5 1 8 ##5 1 8
--

Recommended starting values for  
LLL

JDLQ ##Vxe ##Orz ##Plg ##Kl # OA #####0 4 6 1 8 ##B 1 3 ##B 1 3 ##B 1 3
--

GHOD \ ##Vxe ##Orz ##Plg ##Kl # OA #####B 1 3 ##B 1 3 ##B 1 3 ##B 1 3
--

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### Vorgehensweise des akustischen Abgleichs für O 300D (L + R) und Subwoofer O 800

1. Anpassung der Monitore an den Aufstellungsort im EQ-Menü unter EQ-SET  
z.B. MID -2 dB zur Korrektur einer Tiefmittenüberbetonung durch Aufstellung der Monitore auf oder kurz hinter dem Mischpult
2. 3Wege und 4Wege Setup erstellen  
3Wege Filtersatz mit gewünschter Phasenentzerrung (z.B. Top: XXXXX LLL Subwoofer: None) im Main-Menü auswählen  
Im Main-Menü unter Store Setup z. B. als „3Wege LLL“ abspeichern  
4Wege Filtersatz mit gewünschter Phasenentzerrung (z.B. Top: XXXXX LLL Subwoofer: O 800 L) im Main-Menü auswählen  
Im Main-Menü unter Store Setup z. B. als „4Wege LLLL“ abspeichern
3. Pegelanpassung der beiden Setups  
*Track 5:* Rosa Rauschen über Hochpass 150 Hz  
Abwechselnd 3Wege- und 4Wege-Setup aufrufen. Unter Gain Offset 4Wege-Setup solange im Pegel verändern und jeweils abspeichern, bis keine Pegeldifferenz zwischen beiden Setups mehr besteht
4. Pegelanpassung Monitor – Subwoofer  
*Track 6:* Rosa Rauschen über Bandpass 50 Hz – 70 Hz  
Über Channel-Gain im Main-Menü Sub-Kanal zwischen ca. 0 dB und -10 dB auf gleichen Pegel einstellen wie Monitore und jeweils abspeichern. Dazu wechselseitig zwischen 3 und 4Wege-Setup hin- und herschalten bis Pegel identisch sind.
5. Phasen Anpassung  
*Track 7:* Rosa Rauschen über Bandpass 75 Hz – 85 Hz  
Sub-Channel gegenüber Bass, Mid, Hi mit P(hase) Inv(erse) invertieren.  
Über Channel Delay Sub Kanal zwischen ca. 0 ms und 10 ms variieren, bis Pegel minimal ist. Invertierung aufheben: → Pegel muss sich deutlich erhöhen.  
verifizieren mit *Track 8:* Sinus moduliert
6. Pegel- und Phasenüberprüfung  
*Track 9:* Rosa Rauschen über Bandpass 50 Hz – 20 kHz  
Zwischen 3 – und 4Wege-Setup hin- und herschalten  
Bei Pegeldifferenzen über 100 Hz: Prozedur ab 3. wiederholen  
Bei Pegeldifferenzen unter 70 Hz: Prozedur ab 4. wiederholen  
Bei Pegeldifferenzen zwischen 70 und 80 Hz: Prozedur ab 5. wiederholen
7. Impulstreue  
*Track 2:* FIR-tiefpassgefilterter Dirac  
Verifikation des Ergebnisses. Signal muss maximal impulsiv mit starkem Tiefbassanteil wiedergegeben werden. Überprüfung mittels Phasendrehung und Verzögerung des Sub-Kanals. U.U Punkt 3 bis 6 wiederholen

Empfohlene Vorgabewerte für MML

JD LQ #Vxe ##Orz ##Plg ##K1 # OU ##### 0 4 3 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3
---

GHDO \ ##Vxe ##Orz ##Plg ##K1 # OU ##### 4 1 ' ##R 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3
---

Empfohlene Vorgabewerte für LLL

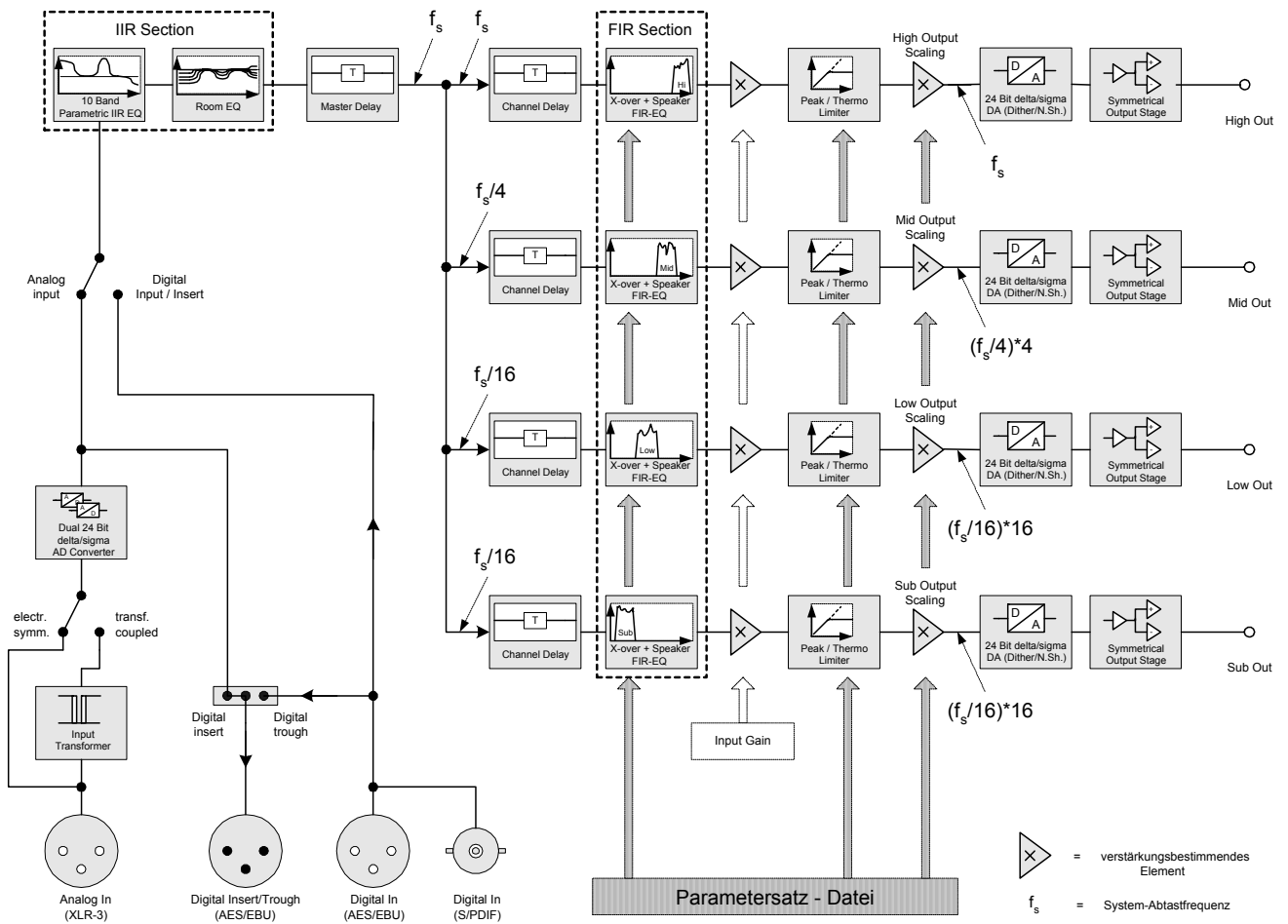
JD LQ #Vxe ##Orz ##Plg ##K1 # OU ##### 0 7 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3
---

GHDO \ ##Vxe ##Orz ##Plg ##K1 # OU ##### R 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3 ##R 1 3
---

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 6. ProC28 Signal Flow

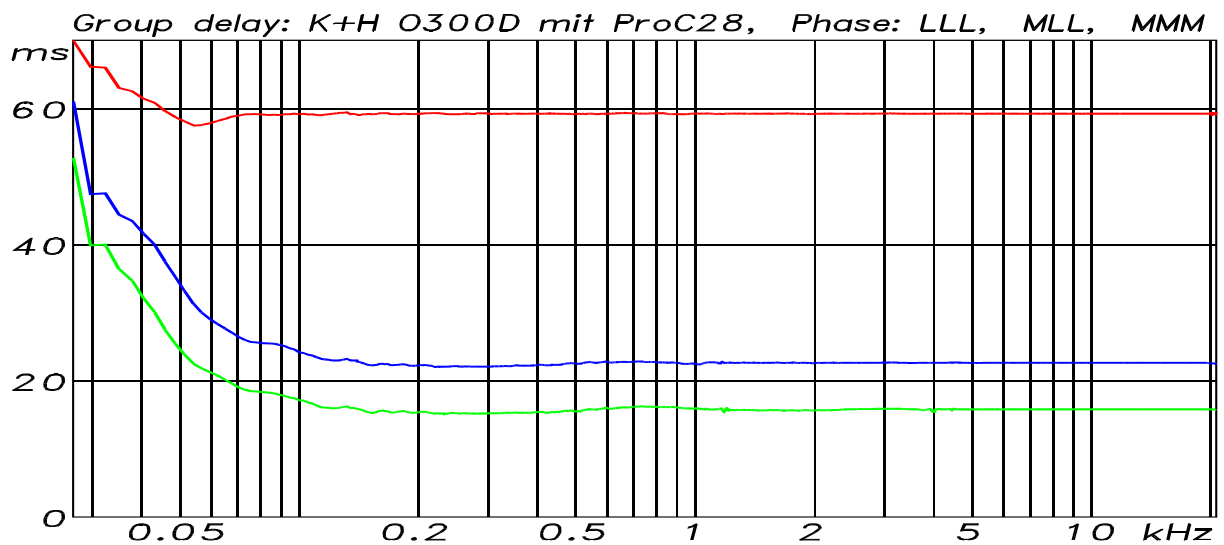
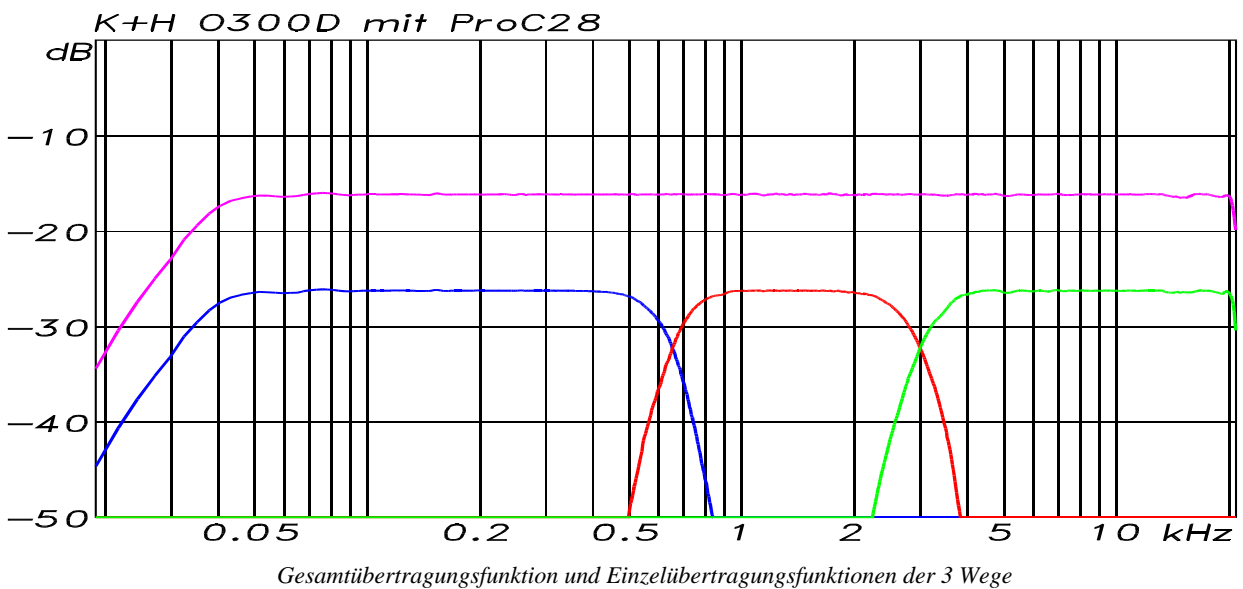


# Pro C 28

FIR Digital Controller

## 7. Measuring Results in 3 and 4-way systems

O 300D entzerrt mit dem an die Endstufendirekteingänge angeschlossenen Digitalcontroller Pro C 28



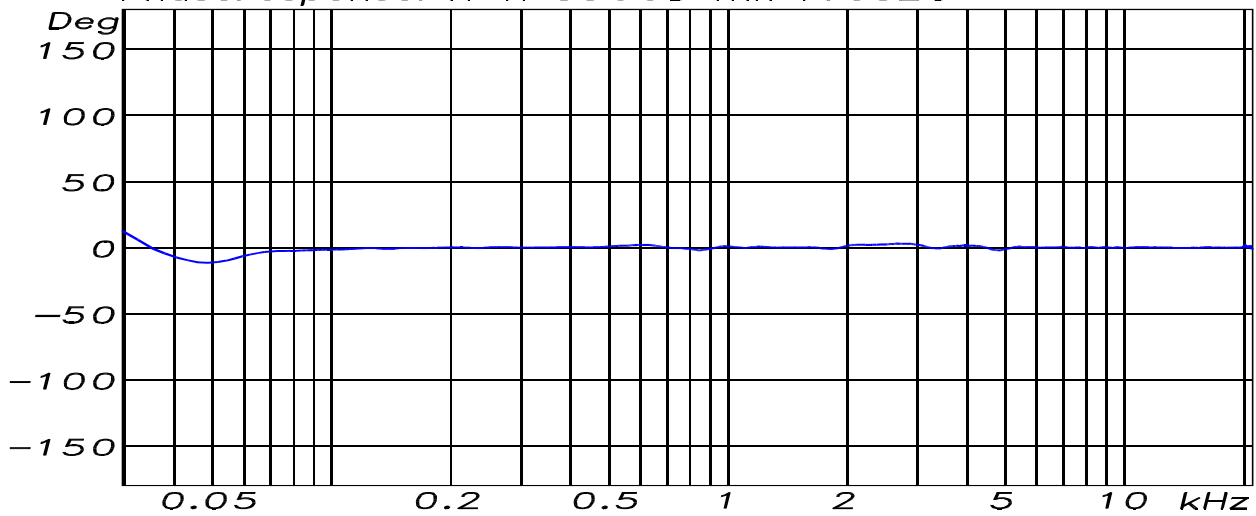
Gruppenlaufzeit des O 300D mit den Entzerrungen:  
Tiefton, Mittelton, Hochton linearphasig (rot)  
Tiefton minimalphasig, Mittelton und Hochton linearphasig (blau)

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

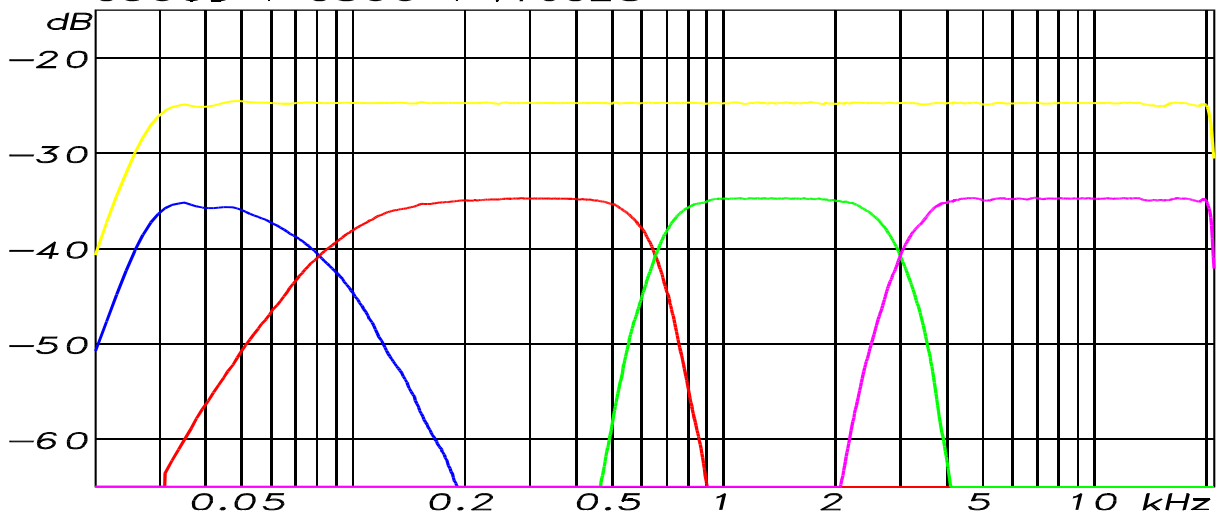
*Tiefen, Mittelton, Hochton minimalphasig (grün)*

Phaseresponse: K+H O300D mit ProC28



*Phasenverlauf in linearphasiger Einstellung (um Latenzzeit bereinigt)*

O300D + O800 + ProC28



*Gesamt- und Einzelübertragungsfunktionen des O 300D mit dem Subwoofer O 800 kontrolliert über den PRO C 28*

# Pro C 28

## FIR Digital Controller

### 8. Raumspezifische Parametersätze

(gilt für alle Anwendungsmöglichkeiten des Pro C 28, bei denen der Parametersatz nachträglich an die Anforderungen des Kunden angepasst wird)

#### Möglichkeit A

##### Einmessung durch K + H oder autorisiertes Subunternehmen vor Ort beim Kunden:

1. Aufbau und Inbetriebnahme des Gesamtsystems (Gesamtsystem = PRO C 28, Endverstärker, Lautsprecherboxen)
2. Messung des Frequenzganges,  $\Rightarrow$  Feststellung: Aufgrund von Raumresonanzen und/oder Aufstellung weist der Frequenzgang Unlinearitäten auf
3. Mittels des IIR EQs werden die Unlinearitäten korrigiert  
 $\Rightarrow$  durch Verwendung des IIR EQs entstehen Phasenverzerrungen wie bei einem analogen EQ. Wenn dies nicht toleriert werden kann (z.B. Studio-Monitoring):
4. Berechnung eines neuen raumspezifischen Parametersatzes, der den eingestellten Frequenzgang des IIR EQs von vorneherein mit beinhaltet
5. Transfer des neuen Parametersatzes in den PRO C 28, Rücksetzen des IIR EQs  
 $\Rightarrow$  Zeitaufwand für ein Stereo-Setup: ca. 1 Arbeitstag

#### Möglichkeit B (kostengünstiger als A)

##### Aufbau und Messung des Frequenzganges durch den Kunden selbst, Parametersatzerstellung durch K + H:

1. Aufbau und Inbetriebnahme des Gesamtsystems (Gesamtsystem = PRO C 28, Endverstärker, Lautsprecherboxen)
2. Messung des Frequenzganges,  $\Rightarrow$  Feststellung: Aufgrund von Raumresonanzen und/oder Aufstellung weist der Frequenzgang Unlinearitäten auf
3. Mittels des IIR EQs werden die Unlinearitäten korrigiert  $\Rightarrow$  durch Verwendung des IIR EQs entstehen Phasenverzerrungen wie bei einem analogen EQ. Wenn dies nicht toleriert werden kann (z.B. Studio-Monitoring):
4. Die ermittelten Einstellungen des IIR EQs werden notiert und K + H mitgeteilt

#### K + H:

5. K + H reproduziert diese Einstellungen und berechnet einen sog. raumspezifischen FIR-Parametersatz, der die Raumeinflüsse berücksichtigt
6. Kunde erhält die Parametersatz-Datei per e-Mail oder Diskette

#### Kunde oder Subunternehmen:

7. Transfer der Parametersatz-Datei von bereitzustellendem IBM-kompatiblen PC in den PRO C 28
8. Deaktivierung des IIR EQs und Aufrufen des neuen, raumspezifischen Parametersatzes

# Pro C 28

FIR Digital Controller

## 9. Optionale IR-Fernbedienung RC-55

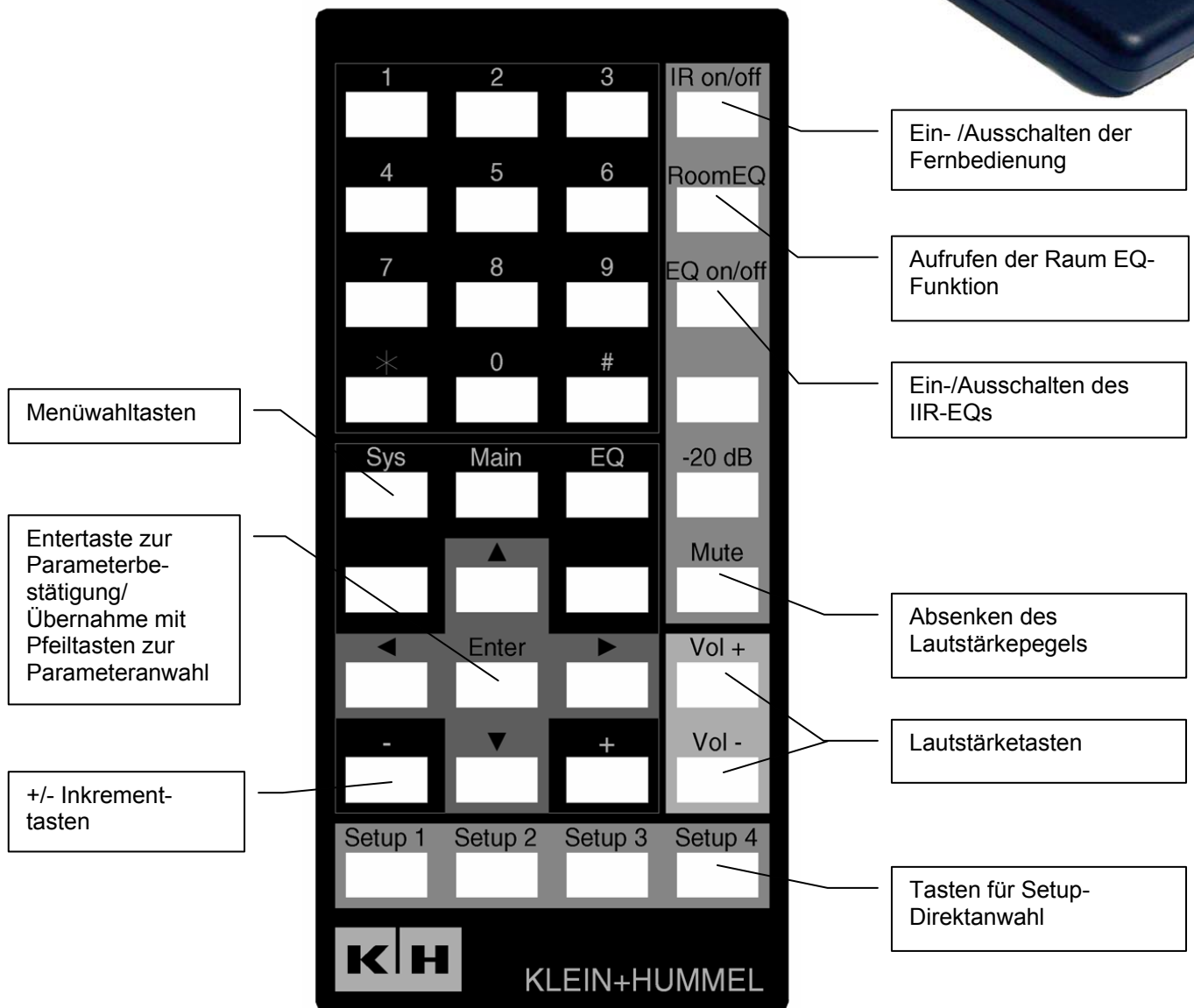


Abbildung des Etikettes