

# Installatiejournaal

Een handige hulp bij het installeren van  
geluidsapparatuur

## **Red Star Electronics**

alkemadelaan 4  
2371 EX Roelofarendsveen  
info@redstarelectronics.nl  
<http://www.redstarelectronics.nl>

071-3319117 ☎ 071-33120888

## **1 IMPEDANTIE**

### **1.1 Vermogens uitgangen van de Paso versterkers**

Over het algemeen zijn er aansluitingen voor een lage impedantie (4, 8 en 16 Ohm) en voor installaties met een hoge impedantie (50, 70 en 100V). Het is niet mogelijk meerdere aansluitingen tegelijk te gebruiken!

### **1.2 Aansluitingen met lage impedantie**

Bij toepassingen waar het gebruik van slechts enkele luidsprekers is vereist, kan de luidsprekerlijn aangesloten worden op de gemeenschappelijke "0" en op één van de drie contacten 4, 8 of 16 Ohm. De aansluiting van de luidsprekers, serieel, parallel of gemengd, moet dezelfde impedantie opleveren als één van de drie contacten. Als de impedantie van het systeem niet gelijk is aan die van de contacten, dient de lijn te worden aangesloten op de contacten met een waarde vlak daaronder.

Bijvoorbeeld: Als de impedantie van het luidsprekernetwerk 10 Ohm is, dient de lijn worden aangesloten op het contact van 8 Ohm. Als u deze zou aansluiten op het contact van 16 Ohm, zal de versterker overbelast worden en zal waarschijnlijk de beveiliging in werking treden.

Een aangesloten impedantie die gelijk is aan de uitgangs impedantie, garandeert een maximale overdracht van het vermogen dat de versterker kan leveren.

Bij het parallel schakelen van luidsprekers daalt de totale impedantie, de vervangings impedantie is dan als volgt te berekenen:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Bij het serie-schakelen van luidsprekers stijgt de totale impedantie, de vervangingsimpedantie is dan als volgt te berekenen:

$$R_v = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Bij installaties met een groot aantal luidsprekers en/of grote afstanden tussen versterkers en luidsprekers, kunt u beter een 100 Volt systeem gebruiken. Bij dit soort installaties zijn de met impedantie-aanpassings trafo's uitgeruste luidsprekers allemaal parallel aangesloten. Hierdoor wordt de opstelling van de installatie gemakkelijker gemaakt en indien een luidspreker om een bepaalde rede moet worden uitgeschakeld kan de rest van de luidsprekers in ieder geval blijven werken. De beschikbare maximale uitgangsspanningen van onze Paso versterkers zijn 50, 70 of 100 Volt. Dankzij de hoge spanningsverdeling zijn er lage vermogensverliezen op de luidsprekerlijn en kunnen er dunnere kabels worden gebruikt dan bij lage impedantie aansluitingen (minimaal 2x1,5mm<sup>2</sup>).

### 1.3 Berekenen van aantallen luidsprekers

Met behulp van wattages:

Men gaat er vanuit dat zowel het uitgangsvermogen van de versterker als het soort luidspreker (d.w.z. het opgenomen vermogen) vastgesteld is. In dat geval wordt het maximale aantal luidsprekers dat op de lijn kan worden aangesloten door de volgende formule bepaald:

aantal luidsprekers = vermogen van de versterker / vermogen van de luidspreker

Voorbeeld: Men gebruikt een versterker van 200 Watt met luidsprekers van 5 Watt, het maximale aantal luidsprekers is dan:  $200 \text{ Watt} / 5 \text{ Watt} = 40$  stuks.

Met behulp van impedantie waarden:

Als het vermogen van een luidspreker vastgesteld is, kan men ook de impedantie van deze luidspreker berekenen, en wel op de volgende manier:

$$P(I_{sp}) = U^2 / R(I_{sp})$$

$P(I_{sp})$  = vermogen van de luidspreker

$U$  = uitgangsspanning van de versterker

$R(I_{sp})$  = impedantie van de luidspreker

Stel, we gaan weer uit van een 5 Watt luidspreker. De bijbehorende impedantie is dan (bij aansluiting op 100 Volt):  $5 = 100^2 / R(I_{sp})$ , dus  $R(I_{sp}) = 2000 \text{ Ohm}$ . Als er nu meer luidsprekers parallel worden geschakeld zal de totale impedantie steeds lager worden. Het is belangrijk dat de totale impedantie van de luidsprekers niet te laag is, de volgende formule is nodig om dit te bepalen:

$$P(\text{versterker}) = U^2 / R(\text{totaal})$$

$P(\text{versterker})$  = vermogen van de versterker

$U$  = uitgangsspanning van de versterker

$R(\text{totaal})$  = totale (vervangings)impedantie van alle luidsprekers parallel geschakeld

Bij een 200 Watt versterker mag de totale impedantie (bij aansluiting op 100 Volt) niet lager zijn dan:  $200 \text{ Watt} = 100^2 / R$ , dus  $R = 50$ . Is de impedantie lager, dan moet er een versterker met meer vermogen gebruikt worden. Een andere mogelijkheid is om niet de 100 Volt-uitgang van de versterker maar de 70 Volt- of 50 Volt-uitgang te gebruiken. Bij lagere uitgangsspanningen wordt het vermogen van de luidspreker echter evenredig lager.

Voorbeeld 1 bij 100 Volt:  $200 \text{ Watt} = 100^2 / R$ , dus de impedantie mag niet lager zijn dan  $R = 50 \text{ Ohm}$ .

Voorbeeld 2 bij 70 Volt:  $200 \text{ Watt} = 70^2 / R$ , dus de impedantie mag niet lager zijn dan  $R = 24,5 \text{ Ohm}$ .

Hieronder volgt een tabel met impedantie waarden en bijbehorende vermogens (bij aansluiting op 100 Volt).

Versterkervermogen (W)	Impedantie (Ohm)
20	500
30	334
40	250
50	200
60	167
90	112
120	84
180	56
200	50
500	20

## **2 GEBRUIKSAANWIJZING IMPEDANTIEMETER**

De impedantiemeter is speciaal ontwikkeld voor het meten van de impedantie van een luidspreker circuit. Het meten gebeurt met een wisselspanning van 1000Hz.

### **2.1 De meting**

Voor iedere meting moet de impedantiemeter gekalibreerd worden. Dit is nodig omdat de instellingen door temperatuursveranderingen kunnen verlopen.

Het kalibreren geschiedt door de schakelaar bereik in de stand 1x te zetten, dan de knop kalibreren in te drukken en de rode potmeter zo te draaien dat het display precies 1000 aangeeft.

Hierna kan met meten worden begonnen en is men zeker van een zuivere impedantie meting.

Het meten geschiedt door de testsnoeren aan te sluiten op het luidspreker circuit.

Begin hierbij met de schakelaar bereik in de 10x stand. Als de meter in dit geval minder dan 199 (in werkelijkheid dus  $199 \times 10 = 1990$  Ohm) aangeeft, kan worden omgeschakeld naar 1x voor een nauwkeurige meting van de impedantie.

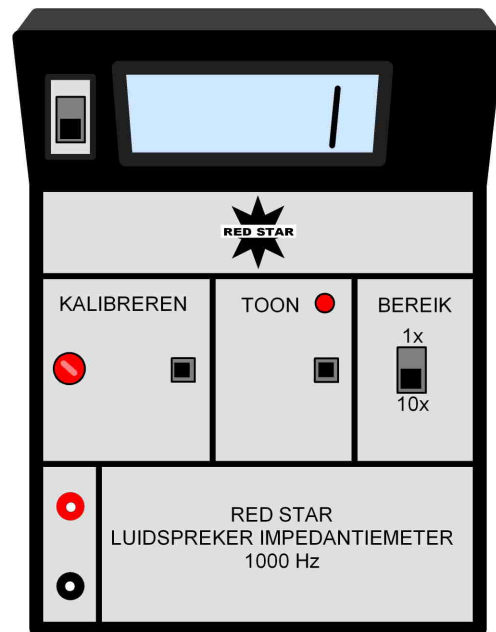
Door de schakelaar toon in te drukken komt er een signaal op het luidspreker circuit te staan zodat men kan controleren of alle luidsprekers van het systeem wel functioneren.

In deze stand kan geen impedantie worden gelezen van het display.

## 2.2 Berekening:

Als voorbeeld nemen we een versterker van 60 Watt bij 100 Volt, de impedantie mag dan nooit lager zijn dan:  $(100 \times 100) / 60 = 10.000 / 60 = 167 \text{ Ohm}$ .

20 Watt	500 Ohm
30 Watt	334 Ohm
40 Watt	250 Ohm
60 Watt	167 Ohm
90 Watt	112 Ohm
120 Watt	84 Ohm
150 Watt	67 Ohm
180 Watt	56 Ohm
200 Watt	50 Ohm
240 Watt	42 Ohm
500 Watt	20 Ohm



## 3 ALGEMENE BEKABELINGSEISEN

Microfoon- en andere signaalleidingen mogen nooit gelegd of getrokken worden in of naast buizen of goten die ook luidspreker- of netspanningskabels bevatten. Ook als deze bekabeling is voorzien van een afscherming dient tenminste 50 cm afstand te worden aangehouden.

Kruisen is toegestaan. Alle audio-bekabeling dient gescheiden te worden gehouden van sterkstroombekabeling. Uitzonderingen hierop zijn luidsprekerkabels die voorzien zijn van een afscherming.

### 3.1 Microfoonbekabeling

Naar elke microfoon- en lijnwandcontactdoos dient een aparte microfoon- en lijnkabel van minimaal  $2 \times 0,14 \text{ mm}^2$  te worden gelegd, die voorzien is van een gevlochten metalen afscherming.

Als de microfoonkabel langer is dan 10 meter moet de ingang van de versterker symmetrisch zijn, of symmetrisch gemaakt worden met behulp van een trafo.

### 3.2 Luidsprekerbekabeling

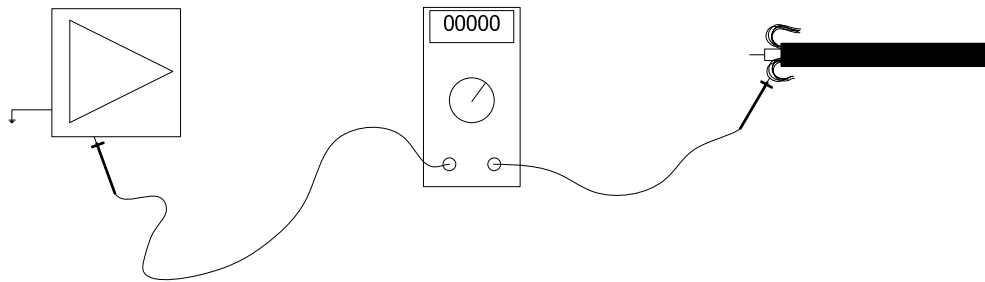
De bekabeling van een 100 Volt luidsprekerlijn dient te geschieden met minimaal  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  gecodeerde kabel. Alle luidsprekers dienen parallel en in fase te worden aangesloten op de luidsprekerkabel. De aderdiameter en soort kabel is afhankelijk van het vermogen, de afstand en van de geldende voorschriften. Vanaf de centrale apparatuur naar de luidsprekerregelaars dient minimaal een 2-aderige kabel te worden toegepast. Bij gebruik van 3e lijnsystemen moet een 3-aderige kabel worden toegepast. (zie hoofdstuk 4)

### 3.3 Coax bekabeling

Bij centraal antennesystemen moet alleen de binnenader worden aangesloten.

De afscherming NIET aansluiten ter voorkoming van aardlussen in de versterker!

Metten of de afscherming geaard is, kan als volgt:



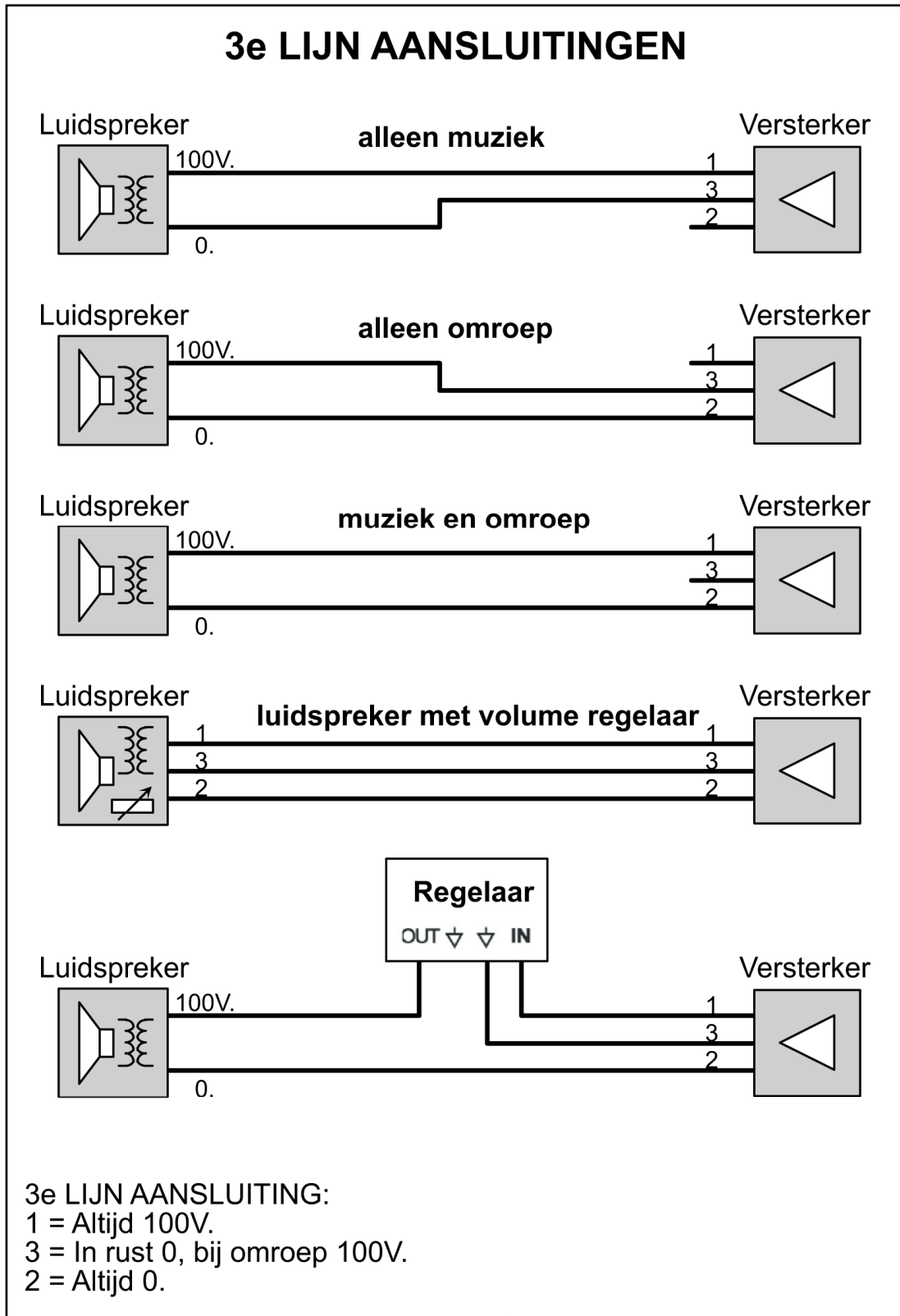
Neem een Multi meter, zet deze in de stand “Ohm-meten”, verbind één meetpen met de coax afscherming en de andere met de randaarde van het lichtnet (is verbonden met de behuizing van de PASO versterker als deze is aangesloten op het geaarde lichtnet). Wordt een lage weerstand gemeten dan is het antennesysteem geaard!

### 3.4 Diversen

Bij gebruik van een page-unit voor de koppeling van een versterker met de telefooncentrale moet deze worden aangesloten door middel van afgeschermd kabel vanuit de telefooncentrale naar de page-unit.

## 4 VOLUMEREGELAARS

Bij gebruik van volumeregelaars is het mogelijk afzonderlijke groepen luidsprekers in volume te regelen. De capaciteit van de regelaar moet wel voldoende hoog zijn om het aangesloten vermogen te kunnen regelen. Als de muziek regelbaar moet zijn maar een omroep altijd op vol vermogen hoorbaar moet is het mogelijk om een 3<sup>e</sup> lijn aansluiting te gebruiken. De versterker wordt dan uitgevoerd met een 3<sup>e</sup> lijn aansluiting. Dit betekent wel dat er een 3-aderige kabel tussen de versterker en de regelaars moet worden aangelegd.



## 5 CONNECTOREN

Veel voorkomende audio connectoren

DIN 5-polig standaard

1 = NC

2 = massa

3 = signaal

4 = NC

5 = signaal

DIN 5-polig symmetrisch:

1 = retour

2 = massa

3 = heet

4 = NC

5 = NC

DIN 5-polig voor base-aansluiting:

1 = precedence (maakcontact)

2 = massa

3 = signaal

4 = +12V (maakcontact)

5 = massa



Cinch (ook wel tulp genoemd):

midden = signaal

ring = massa



Microfoon XLR (ook wel cannon genoemd):

1 = massa

2 = heet

3 = retour

Luidspreker XLR (ook wel cannon genoemd):

1 = NC

2 = signaal +

3 = signaal -



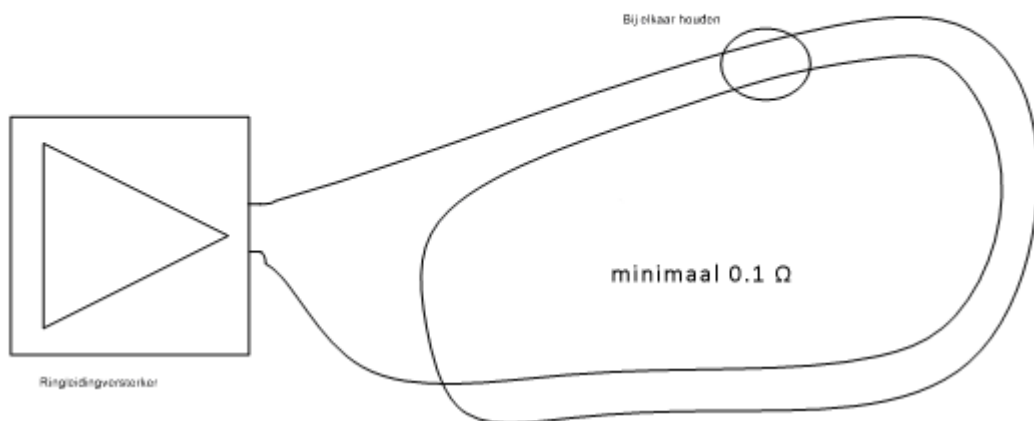
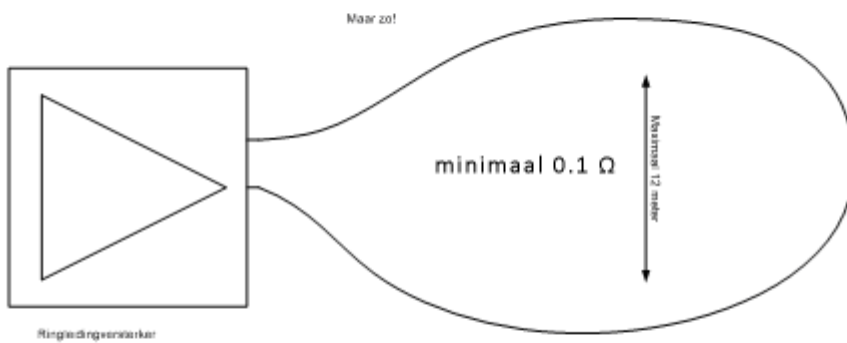
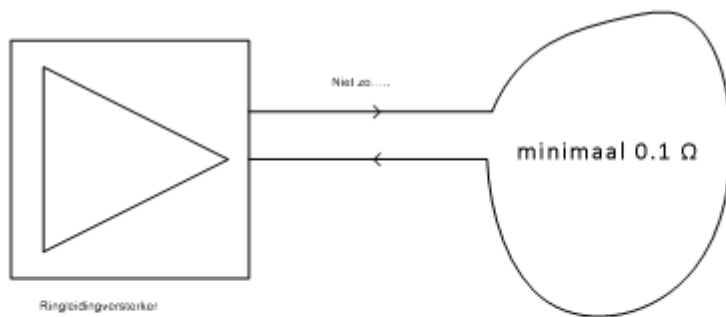


## 6 RINGLEIDINGEN

Een ringleiding moet bij voorkeur gelegd worden met bekabeling welke geadviseerd wordt door de fabrikant.

Type	Maximaal	Kabeldiameter
LAX200	200m <sup>2</sup>	1mm
LAX450	450m <sup>2</sup>	1,5mm
LAX800	800m <sup>2</sup>	2,5mm

De kortste zijde van de ringleiding mag maximaal 12 meter zijn. Het aanbevolen vermogen dat de ringleidingversterker moet kunnen leveren is ongeveer 1 Watt/m<sup>2</sup>. De ringleiding moet als een lus gelegd worden, bij voorkeur in de vloer tegen de buitenwand van het vertrek, of achter de plint. Ook kan de ringleiding tegen het plafond gelegd worden, mits het vertrek niet hoger is dan 3 meter. Let vooral op de uiteinden: er mogen geen heen- en teruglopende aders bij elkaar komen te liggen! Dan voorkomt u wervelstromen die signaalverlies veroorzaken.



## **7 TIJDKLOK**

De tijd klok van Red Star Electronics wordt in de meeste gevallen gebruikt voor werk- of lestijd signalering.

Door middel van een tijd klok kunnen maximaal 25 inschakelpunten en 25 uitschakelpunten ingevoerd worden. Op de inschakelpunten wordt dan ca. 4 seconden lang een 400 Hz toon gegenereerd. De tijd klok wordt aangesloten op een PASO versterker.

De tijd klok is ook in een 4-kanaals versie leverbaar met verschillende tonen.

### **7.1 Aansluiting:**

De tijd klok. heeft een voedingsspanning van 230 Volt / 50Hz.

De uitgang kan worden geleverd op microfoon (XLR) of lijnniveau.

Op de achterzijde van de tijd klok is het volume van de toon in te stellen d.m.v een instelpotmeter.

Een aansluitsnoer van de tijd klok naar versterker en netsnoer wordt meegeleverd.

### **7.2 Uitvoering:**

De tijd klok wordt standaard geleverd in een 19" versie voor rackmontage maar is ook leverbaar in een niet 19" versie om bij een losse versterker te plaatsen.

De tijd klok is in het front gemonteerd.

