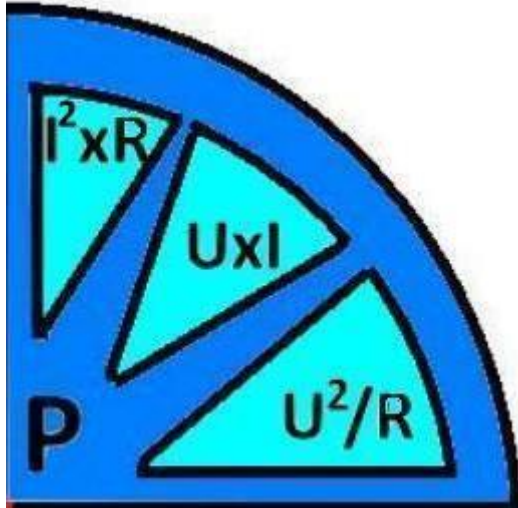


# 1\_09 Vermogen en energie

jj\_01\_09\_001

Het vermogen van sinusvormige signalen, waar  $U=U_{eff}$  en  $I=I_{eff}$ .

## Gelijkstroomvermogen.



Hier staan al de formules in.

**$P = U \times I$**

verder is er PURPIR, waarbij

**$P = U^2 / R$**        **$P = I^2 \times R$**

## Wisselstroomvermogen:

Voor een wisselspanning gelden de effectieve waarden !

$I_{eff} = 0.707 \times I_{max}$

$U_{eff} = 0.707 \times U_{max}$

jj\_01\_09\_002

Vermogensverhouding die overeenkomen met de volgende dB-waarden

0dB, 3dB, 6dB, 10dB en 20dB  
(positief alsook negatief)

## dB decibel .

1dB is het kleinste geluidsverschil wat op het gehoor kan worden waargenomen.

**$dB = 10 \times \log (P1 / P2)$**

voorbeeld:

We hebben een zender van 5 Watt, We plaatsen een versterker erachter, nu is het vermogen 25 Watt : dB=?

**$dB = 10 \log (25/5) = 7dB$**

wanneer het vermogen verdubbeld:

**$dB = 10 \log 2 = 3dB$** .

Vermogen	Toename	dB
1 Watt	start	
2 Watt	2 x	3
3 Watt	3 x	4,77
4 Watt	4 x	6
5 Watt	5 x	7
6 Watt	6 x	7,78
7 Watt	7 x	8,45
8 Watt	8 x	9
9 Watt	9 x	9,54
10 Watt	10 x	10

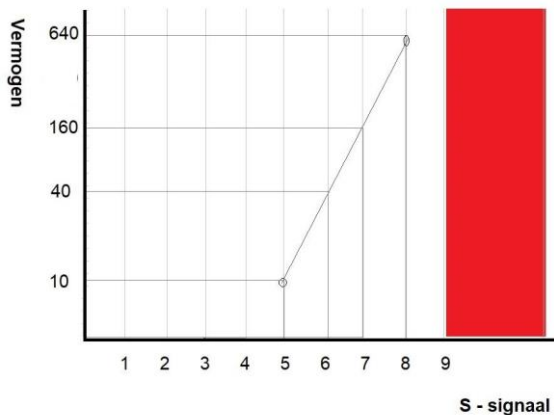
Uitgang	10 Watt	20 Watt	40 Watt	80 Watt	160 Watt	320 Watt	640 Watt	1280 Watt
S-meter	S5	S5½	S6	S6½	S7	S7½	S8	S8½
P		2*	4*	8*	16*	32*	64*	128*
dB		3	6	9	12	15	18	21

# 1\_09 Vermogen en energie

## Rekenen met DB:

- 3 dB is 2 X het vermogen.
- 10 dB is 10 X het vermogen.
- 20 dB is 10 tot de 2e en is dus 100 X
- 20 dB is  $10 \times 10 = 100X$
- 30 dB is 10 tot de 3e en is dus 1000 X
- 30 dB is  $10 \times 10 \times 10 = 1000X$
- 60 dB is 10 tot de 6e en is 1000.000 X
- 60 dB is  $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1.000.000X$

6dB	3dB+3dB	$2*2$	4x
7dB	10dB-3dB	$10/2$	5x
9dB	3dB+3dB+3dB	$2*2*2$	8x
13dB	10dB+3dB	$10*2$	20x
26dB	20dB+3dB+3dB	$100*2*2$	400x
27dB	30dB-3dB	$1000/2$	500x



1 S-punt = 6 dB

(mits goed gekalibreerd)

3 dB  $\frac{1}{2}$  over (= verlies in coax)  
of 2x het vermogen (bij versterke)

6 dB  $\frac{1}{4}$  over (=verlies)  
of 4x het vermogen

10 dB  $\frac{1}{10}$  over (=verlies)  
of 10 x het vermogen

jj\_01\_09\_003

De vermogensverhouding in dB bij het achter elkaar schakelen van versterkers en/of verzwakkers.

## Voorbeeld:

Een zender geeft 1 Watt

De versterker versterkt 6 dB (4x)

De coax heeft verlies van 3 dB (/2x)

De antenne heeft een gain (winst) van 10 dB (10x) >>

TX		1	Watt
Versterker	4x	4	Watt
Coax	-2x	2	Watt
Gain	10x	20	Watt

## Voorbeeld:

Een zender geeft 1 Watt

De versterker versterkt 6 dB (4x)

De coax heeft verlies van 3 dB (/2x)

De antenne heeft een gain (winst) van 10 dB (10x) >>

TX		1	Watt
Versterker	4x	4	Watt
Coax	-2x	2	Watt
Gain	10x	20	Watt

## 1\_09 Vermogen en energie

### Voorbeeld:

Zender ingang levert	10 Watt	
Versterker levert	20 dB	
Antenne-kabel levert	-6 dB...>>>	
TX	10	Watt
Versterking 10*10	1000	Watt
Antenne -4x	250	Watt

jj\_01\_09\_004

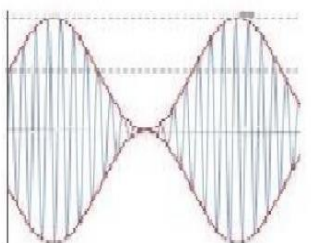
Aanpassing [maximale vermogensoverdracht].

### AM vermogen.

Het vermogen van een AM-zender is niet constant, in het ideale geval is het PEP-vermogen met 100% modulatie 4 vier keer zo hoog als het DRAAGGOLF- vermogen , een ongemoduleerd signaal.

Het vermogen wordt dan ook gemeten in 100% (Peak Envelope Power (PEP)).

Draaggolf  | 1

Draaggolf  
100 %  
gemoduleerd  | 4

### FM vermogen.

Bij FM en PM is het vermogen constant, hierbij kan dus gewoon op de antenne aansluiting gemeten worden.

### ERP.

Effective Radiated Power  
effectief uitgestraald vermogen

### EIRP

{(aan de antenne) en weer vergeten}  
Omdat een halve golflengte dipool antenne zelf ook een bepaalde antenneversterking in de hoofdstraalrichting heeft is de ERP kleiner dan de EIRP.

## 1\_09 Vermogen en energie

### voorbeeld:

Een FT897 geeft op HF 100 Watt.

Een beam geeft 8dB winst (gain) en de kabels een verlies van 5 dB.

ERP wordt dan -5dB aan de antenne  
= 3 maal zwakker geeft  
 $100/3 = 33,3\text{Watt}$  >>>>

De antenne levert 8dB =  
6x geeft ( $6 \times 33,3 = 200\text{ Watt}$ ).

Oftewel:

$8\text{dB} + (-5\text{dB}) = 3\text{dB}$   
 $= 2 \times P = 200\text{Watt}$  !!

PUNT.

jj\_01\_09\_005

De relatie tussen ingangsvermogen,  
uitgangsvermogen en rendement.

### **Ingangsvermogen:**

Om een zender, zeg van 40 Watt , te laten werken, zal het vermogen van de voeding toch aanmerkelijk hoog zijn.

### **Opgenomen Vermogen:**

wat er in gaat.

### **Nuttig Vermogen:**

waar het voor is...

### **Verlies Vermogen:**

waar het niet voor bedoeld is...

### **Rendement:**

$$n = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\%$$

## 1\_09 Vermogen en energie

jj\_01\_09\_006

PEP

### Peak Envelope Power (PEP).

Het vermogen van een AM-zender is niet constant, in het ideale geval is het vermogen met 100% modulatie vier keer zo hoog als een ongemoduleerd signaal.

Het vermogen wordt dan ook gemeten met 100% (of zoveel als mogelijk is) modulatie, dit heet Peak Envelope Power (PEP).

