

TLAKOVÉ REPRODUKTORY

I. POUŽITÍ TLAKOVÝCH REPRODUKTORŮ pro VRZ

Tlakové (reentrantní) reproduktory jsou vhodné především tam, kde je zapotřebí dosáhnout vysoké hlasitosti díky jejich citlivosti.

Další jejich vlastností je vyšší klimatická odolnost. Proto se s výhodou používají pro VRZ záchranných, policejních či hasičských složek.

Reproduktory pro tyto aplikace mají omezený přenášený kmitočtový rozsah, který však pro přenos sirénových tónů nebo srozumitelné řeči nevadí.

Zvláštní skupinu představují tlakové reproduktory nízkofrekvenční, které se používají ke zvýraznění výstrahy sirénových tónů pro ostatní účastníky silničního provozu v nebezpečných situacích – např. při průjezdu křižovatkou.

Výstražný nízkofrekvenční tón je možno spustit až při aktivaci normálního tónu, jehož frekvence se podělí 2x nebo 4x, a ten se přes speciální nízkofrekvenční zesilovač přivádí do těchto nízkofrekvenčních reproduktorů.

2.TABULKA POUŽITÍ VHODNÝCH SIRÉNOVÝCH REPRODUKTORŮ K VYRÁBĚNÝM ZESILOVAČŮM fy HOLOMÝ

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/1m) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/1m) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/1m) (12V)
H100	8	100	ANO/123,5 dB (117W)	ANO /122 dB (76W)		ANO/125 dB (81W)	
H100 2ks	2x8	2x100	ANO /126 dB (2x100W) 2 ks paralelně	ANO			
AS9080CS -11	11	100	ANO /123 dB (87 W)	ANO /122 dB (56W)	X/119,5 dB (25,2W) použití na hraně	ANO/127 dB (80W)	

2.TABULKA POUŽITÍ VHODNÝCH SIRÉNOVÝCH REPRODUKTORŮ K VYRÁBĚNÝM ZESILOVAČŮM fy HOLOMÝ

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/lm) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/lm) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/lm) (12V)
AS9080CS -11 2 ks	2x11	2x100	ANO/127 dB (2x 68W) 2ks paralelně úprava tónů Wheelen	ANO			
AS9080CS -8	8	100	X	ANO/124,5 dB (81W) tělo 110°C cívka 136°C	X		
AS6100	7*	100	X	ANO /123,3 dB (92W) tělo 105°C	X		

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/lm) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/lm) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/lm) (12V)
8-7050-RC-4	4	50	X	X	ANO /123 dB (47W) cívky 102°C		
8-7050-RC-4 2ks	2x4	2x50	X (2x53W) 2 ks v sérii	ANO /126 dB (2x 37W) 2 ks v sérii cívky 110°C	ANO /125 dB (2x42W) 2ks paralelně (přednostně) tělo 85°C		
					ANO /122 dB 2 ks v sérii (2x12,5W) (kvůli menší spotřebě zesilovače) cívky 70°C		

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/1m) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/1m) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/1m) (12V)
8-9152-A	2x4 **	2x50			ANO /122,5 dB (2x40W) cívky repro paralelně tělo 62°C cívky 123°C	ANO /124 dB (2x41W) cívky repro v sérii tělo 63°C	
8-9152-A 2 ks	2x4 ** 2ks	2x50 + 2x50	X	ANO /125 dB (2x32W) cívky repro sériovo - paralelně			

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/1m) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/1m) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/1m) (12V)
9080F-N 2ks	2x16	2x50	X	ANO/125 dB (2x46W) 2ks paralelně tělo 105°C cívka 123°C			
SPL-100	8	100	X	ANO/120,5 dB (95W)	X	X	
JS100-CI	11		ANO/125 dB (88W) tělo 105,4°C	ANO/ 124 dB (57W)			

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/1m) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/1m) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/1m) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/1m) (12V)
YD 100D-I	11	100	ANO/ 125,8 dB	ANO	X	ANO/126,7 dB (80W)	
AS100LF-11	11	100			ANO (72W) tělo 30,2°C		
AS100LF-11 2 ks	2x11	100			ANO (2x79W) 2 ks paralelně cívky 196°C		

REPRODUKTORY V TESTOVACÍM PROVOZU

REPRODUKTOR			ZESILOVAČ				
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 400 A AZZ 400 B-M (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 400 A-RS AZZ 400 B-M-RS (12,24V) /akustický tlak (dB/lm) (skutečný příkon) teplota	AZZ 600 A-100-0-12 /akustický tlak (dB/lm) (12V)	AZZ 600 A-100-0-24 /akustický tlak (dB/lm) (24V)	AZZ 530A/MI-HF /akustický tlak (dB/lm) (12V)
ETSSEA 0503	4	50	X	X	ANO/124 dB (43W)		
ETSSEA 0503 2 ks	2x4	2x50	ANO/ 127dB (2x36W) 2 ks v sérii	ANO/ 126,7 dB (2x31W) 2 ks v sérii	ANO /127 dB (2x33W) 2 ks paralelně		

Reproduktory, uvedené v této tabulce mají být náhradou za reproduktory typu 8-7050-RC4.

Pozn: Provedení zesilovačů RS má redukováný výkon – snížení asi o 30%.

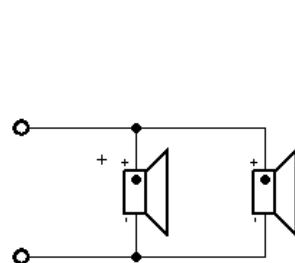
X nevhodná kombinace reproduktoru a zesilovače

* Skutečně naměřené impedance. Dle výrobce má mít hodnotu 11 Ω , což je v rozporu s naměřenými výsledky.

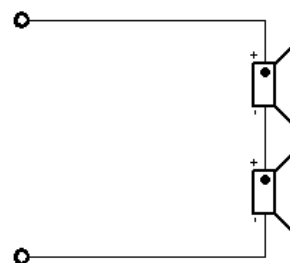
Nejmenší naměřená impedance nad rezonančním kmitočtem nesmí být menší než 80% udávané jmenovité impedance reproduktoru.

** Tento typ reproduktoru obsahuje 2 kmitací systémy, tedy 2 cívky. Při zapojování reproduktorů paralelně či sériově je **nutno** dodržet správnou polaritu reproduktorů – obr. I, jinak klesne výsledný akustický tlak, který bude nižší než s použitím jednoho reproduktoru.

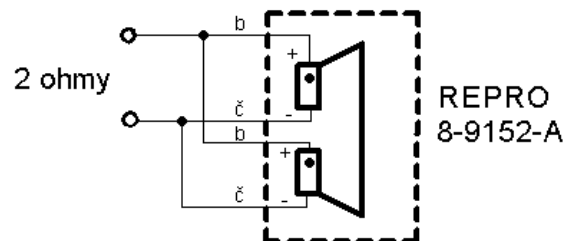
Obr. 1. Propojování reproduktorů



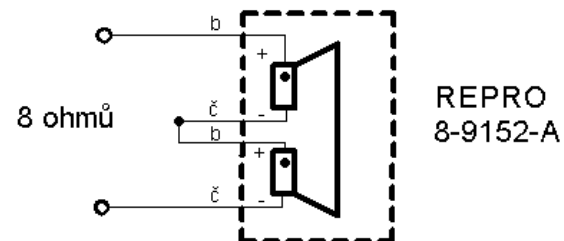
a) paralelní



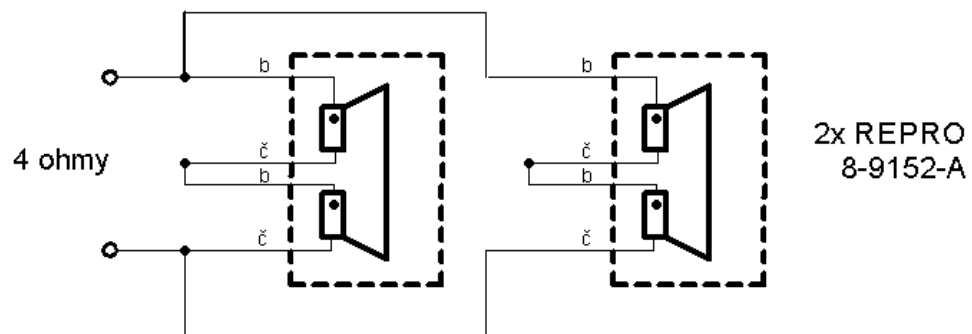
a) sériové



a) paralelní



b) sériové



c) sériovo-paralelní

NÍZKOFREKVENČNÍ REPRODUKTORY

REPRODUKTOR		ZESILOVAČ		
TYP	IMP. (Ω)	VÝKON (W)	AZZ 600 A-100-0-24-LF (12V)	AZZ 600 A-100-0-24-LF (24V)
ASI00LF-II	11	100		ANO (72W)
ASI00LF-II 2 ks	2x11	2x100		ANO (2x79W) každý ks připojen samostatně na příslušný výstup zesilovače

3. IMPEDANCE REPRODUKTORU

Jmenovitá impedance reproduktoru je nejmenší absolutní hodnota elektrické impedance reproduktoru v pásmu, pro které je určen.

Jmenovití impedance by v celém frekvenčním pásmu neměla klesnout o více než 20% oproti udávané hodnotě.

Nejvyšší hodnotu impedance má reproduktor při rezonanční frekvenci viz obr. 2.

Používané pásmo reproduktoru se nachází obvykle nad frekvencí rezonančního kmitočtu.

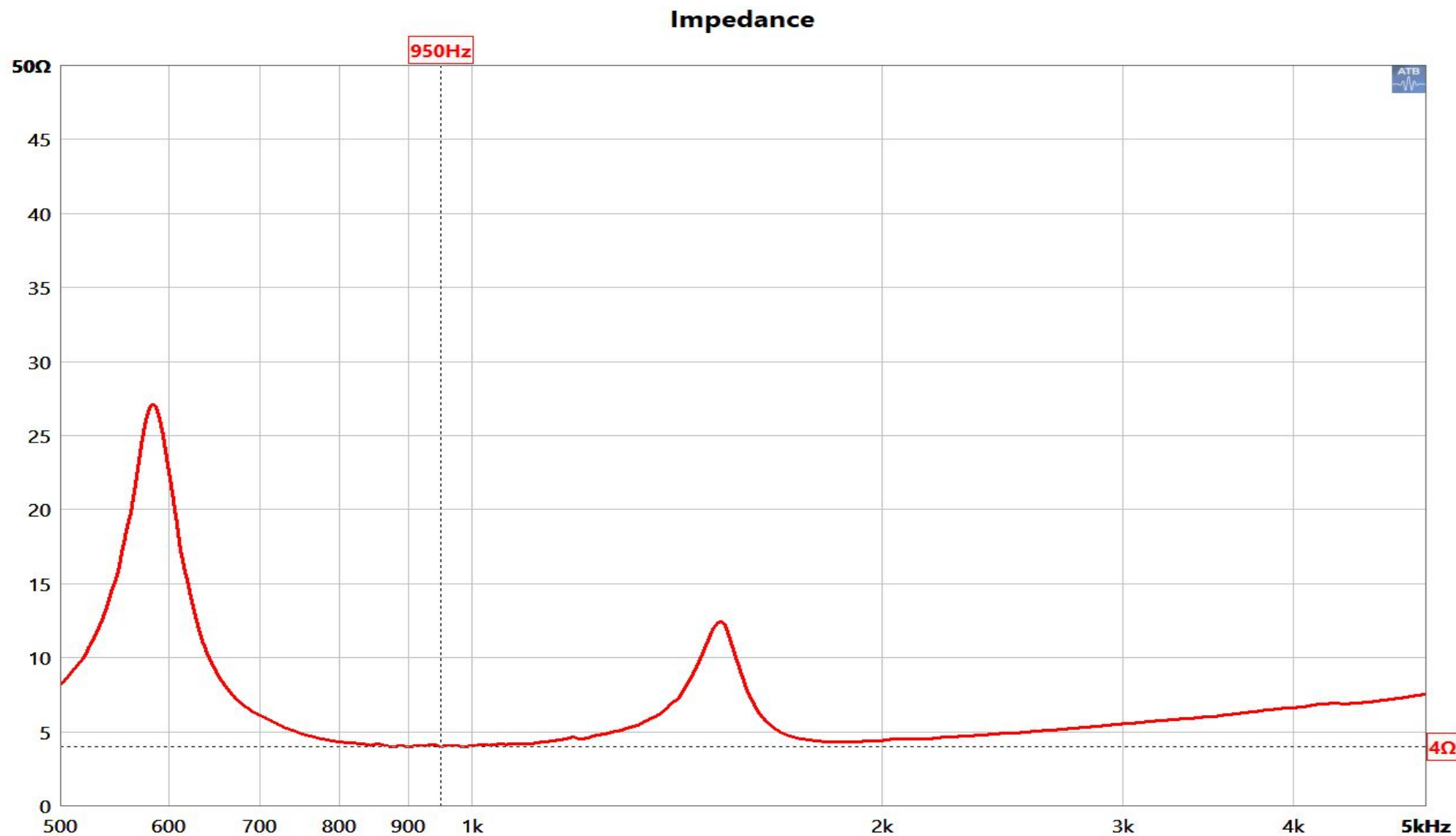
Jak je vidět z obr. 2, je hodnota impedance velmi závislá na frekvenci. Navíc má komplexní charakter a proto nemůžeme impedanci měřit ohmetrem, ale přístroji nebo metodami k tomu určenými. Ohmetrem můžeme pouze orientačně měřit celistvost nebo zkrat kmitací cívky nebo příslušné kabeláže.

Zvedneme-li impedanci reproduktoru 2x, odebíraný příkon se sníží 2x.

Vyzařovaná hladina akustického tlaku se v tomto případě sníží o 3 dB.

Výše uvedené hodnoty platí za ideálních podmínek, kdy zanedbáme například výstupní impedanci zesilovače.

Pozor! Jmenovitá impedance reproduktoru nesmí být menší než jmenovitá impedance zesilovače.



Obr.2 : Frekvenční charakteristika impedance reproduktoru

4. AKUSTICKÝ TLAK REPRODUKTORU A VÝKON ZESILOVAČE

Z praktických důvodů se v praxi nepoužívá veličina akustický tlak, ale hladina akustického tlaku L_p [dB], která je definována vztahem:

$$L_p = 20 \log p / p_0 ,$$

kde: p je efektivní hodnota sledovaného akustického tlaku [Pa]

p_0 je referenční hodnota akustického tlaku (pro vzduch $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa).

Referenční hodnota akustického tlaku p_0 je přitom taková minimální hodnota akustického tlaku, kterou je ještě schopen zaznamenat nepoškozený lidský sluchový orgán.

Pozn.: Používané měřicí přístroje pro tyto účely udávají přímo hodnotu hladiny akustického tlaku L_p .

Stupnice hladiny akustického tlaku je tedy logaritmická.

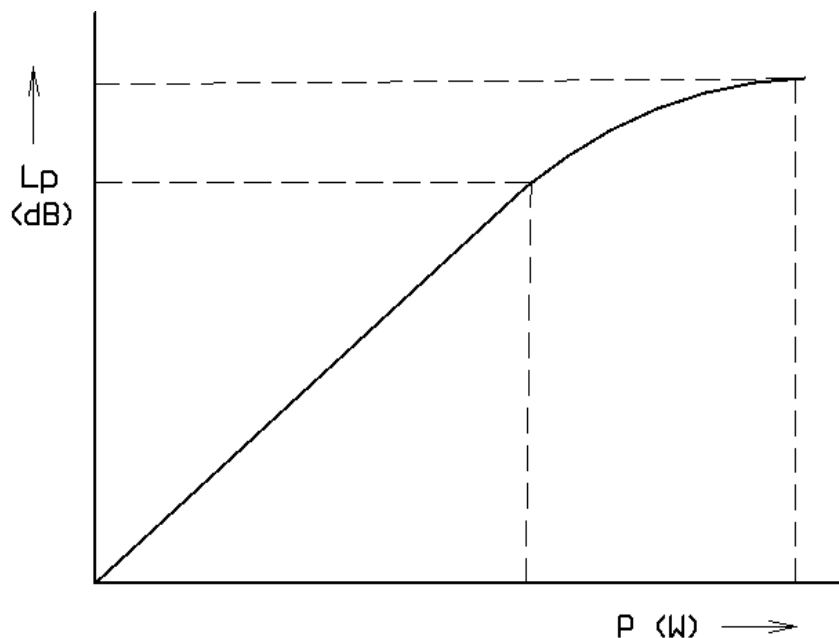
Dále platí, že hladina akustického tlaku ve volném prostoru klesá se čtvercem vzdálenosti od akustického zdroje. Vuváděných tabulkách je hodnota hladiny akustického tlaku měřena ve vzdálenosti 1 m.

Pro velikost změny hladiny akustického tlaku L_p (dB) při různých přiváděných výkonech pro reproduktor platí vztah:
 $L_p = 10 \log P_2/P_1$,

kde: P_2 je nová hodnota výkonu (W)

P_1 je původní hodnota výkonu (W).

Z toho vyplývá např.: Zvětšíme-li výkon zesilovače 2x, hladina akustického tlaku se zvýší o 3 dB. Tento údaj však je pouze hypotetický, jednak reproduktor nemusí tento výkon účinně zpracovat, jednak se může uplatňovat zakřivení charakteristiky hladiny akustického tlaku na výkonu zesilovače viz obr. 3.



Obr. 3: Závislost hladiny akustického tlaku reproduktoru L_p na přiváděném výkonu zesilovače P

Zakřivení je způsobeno:

- membrána reproduktoru se se zvyšujícím přiváděným výkonem už nemůže více vychýlit
- zahřívání kmitací cívky, kdy stoupá její činný odpor a tedy i odebíraný proud ze zesilovače zmenšuje přiváděný výkon
- Přesycení magnetu reproduktoru

Jak je z grafu názorně vidět, po překročení určité hodnoty přiváděného výkonu hladina akustického tlaku už nestoupá, ale další přiváděný výkon se mění převážně v tepelnou energii.

Jakmile se teplota magnetického systému přiblíží k jeho Curieově teplotě, může nenávratně klesnout jeho permeabilita a tím i citlivost reproduktoru.

Pracovní teplota magnetického systému by proto měla být 2x až 3x nižší (ve $^{\circ}\text{C}$), než udávaná Curieova teplota podle materiálu, z jakého je vyroben.

5. CITLIVOST REPRODUKTORU

V uvedených tabulkách je uváděna citlivost reproduktoru při napájení konkrétním sirénovým zesilovačem danou hodnotou velikosti hladiny akustického tlaku L_p , měřené ve vzdálenosti 1 m od reproduktoru.

Citlivost tlakových reproduktorů má zásadní význam na velikost vyzařované hladiny akustického tlaku.

Např.: Máme-li 2 reproduktory, které se liší citlivostí o 3 dB, tak pro stejný akustický tlak postačí u citlivějšího reproduktoru poloviční výkon zesilovače.

(Uvažujeme-li buzení reproduktoru výkonem 100 W, tak v případě uvedené zvýšené citlivosti o 3 dB větší, nám postačí budící výkon jen 50 W při zachování shodného akustického tlaku.)

Takže jen výkon zesilovače a údaj o povoleném příkonu reproduktoru je nicneříkající, pokud neznáme jeho citlivost.

Pokud nemáme k dispozici dosti citlivý reproduktor, žádným výkonem velkou hladinu akustického tlaku nedocílíme.

DĚKUJI

Ing. Josef Surý

+420 571 685 916

sury@holomy.cz

support@holomy.cz

www.holomy.cz

