

Příloha 1

Beyma 10BR60

Jedná se o basový měnič ze série *STUDIO*. Cena měniče u společnosti Dexon Czech s.r.o. je 1 400,00 Kč s DPH.

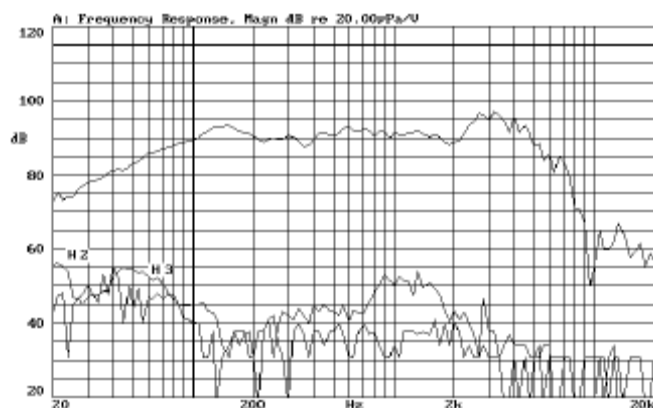
Základní a *TS* parametry [28]:

Jmenovitá impedance	8 Ω	f_s rezonanční frekvence	45 Hz
Jmenovitý příkon	100 W RMS	R_e s. s. odpor cívky	6,5 Ω
Citlivost	91,5 dB	Q_{ms} mech. činitel jakosti	1,9
Frekvenční rozsah	30 – 5000 Hz	Q_{es} el. činitel jakosti	0,62
Doporučený V_b	30 / 100 litrů	Q_{ts} celk. činitel jakosti	0,47
Průměr cívky	2“; 52 mm	V_{as} ekvivalentní objem	47 litrů
Hmotnost magnetu	2,75 kg	C_{ms} mechanická poddajnost	230 μ m/N
Bl faktor	12,4 N/A	R_{ms} mechanický odpor	5,1 kg/s
M_{ms} kmitající hmotnost	50 g	X_{max} max. lin. výchylka	6 mm
		S_d ef. plocha membrány	0,038 m ²
		V_d spolukmitající objem	228 cm ³
		L_e indukčnost cívky (1 kHz)	1,1 mH



Obr. P1.1 Měnič 10BR60 [28]

FREQUENCY RESPONSE & DISTORTION CURVES, MAGN. On axis, 1w @ 1m.



Obr. P1.2 Frekvenční *SPL* charakteristika 10BR60 [28]

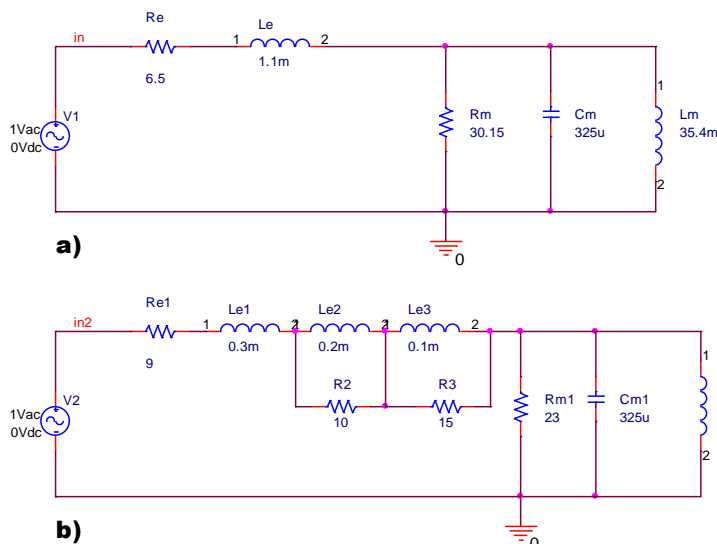
Vypočtené prvky náhradního obvodu [1]:

$$\begin{aligned}
 R_e &= R_e = 6,5 \, \Omega \\
 L_e &= L_e = 1,1 \, \text{mH} \\
 R_m &= Bl^2 / R_{ms} = 12,4^2 / 5,1 = 30,15 \, \Omega \\
 L_m &= C_{ms} * Bl^2 = 230 \, \mu * 12,4^2 = 35,4 \, \text{mH} \\
 C_m &= M_{ms} / Bl^2 = 0,05 / 12,4^2 = 325 \, \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

Korigované prvky náhradního obvodu:

$$\begin{aligned}
 R_{e1} &= 9 \, \Omega \\
 L_{e1} &= 0,3 \, \text{mH}, \quad L_{e2} = 0,2 \, \text{mH}, \quad L_{e3} = 0,1 \, \text{mH} \\
 R_{m1} &= 23 \, \Omega \\
 L_m &= 35 \, \text{mH} \\
 C_{m1} &= 325 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 10 \, \Omega, \quad R_3 = 15 \, \Omega
 \end{aligned}$$

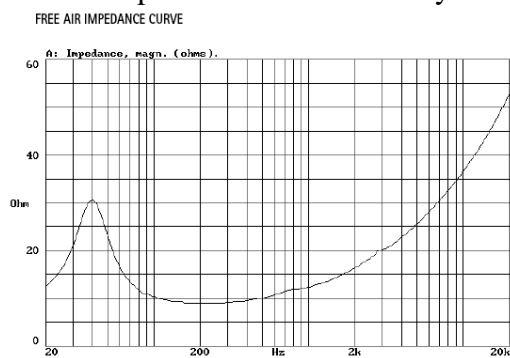
Zapojení náhradního obvodu měniče podle hodnot parametrů daných výrobcem a korigované zapojení náhradního obvodu jsou na obrázku Obr. 3:



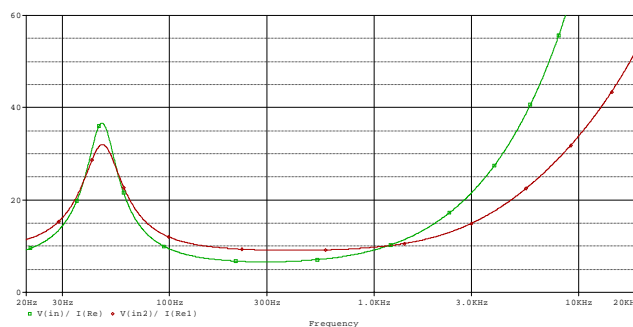
Obr. P1.3 a) Schéma náhradního obvodu 10BR60 b) Korigované sch. náhradního obvodu

Korekce náhradního obvodu měniče se provádí pro dosažení lepší shody simulovaných impedančních charakteristik se skutečným průběhem, zejména na vyšších frekvencích. Postup korekce vychází z poznatků získaných v [25]. Indukčnost kmitací cívky v reproduktoru je frekvenčně závislá a v náhradním obvodu ji lze simulovat několika, obvykle 3 indukčnostmi, přemostěnými rezistory. Rezistory se obvykle používají jen dva. Hodnoty indukčností a rezistorů je třeba určit simulací, přesně je vypočíst nelze. Obvykle se používají indukčnosti, jejichž hodnoty klesají ($L_{e1} > L_{e2} > L_{e3}$), rezistory jejichž hodnoty stoupají ($R2 < R3$).

Průběh impedanční charakteristiky z katalogového listu měniče a výsledky simulace:



Obr. P1.4 Impedanční charakteristika Beyma 10BR60 [28]



Obr. P1.5 Simulované impedanční charakteristiky Beyma 10BR60

EBP (Efficiency Bandwith Product) měniče Beyma 10BR60 je (6.2):

$$EBP = \frac{f_s}{Q_{es}} = \frac{45}{0,62} = 72,6 \quad (P1.1)$$

Použité materiály:

Koš – tlakově litý hliník, membrána – papír, závěs – polyuretan, cívka – měď, magnet – ferit.

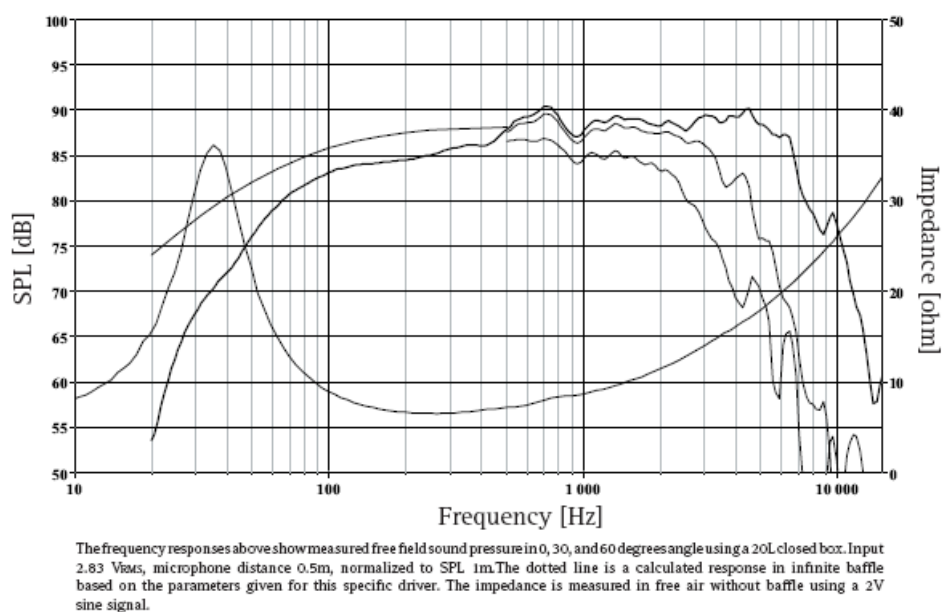
Seas CA18RNX

Jedná se o basový měnič průměru 18 cm (6,5“) s natřenou papírovou membránou ze série *PRESTIGE*. Cena měniče u společnosti JJJ SAT & BESIE s.r.o. je 2409,00 Kč.

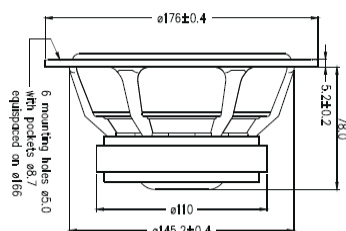
Základní a *TS* parametry [29]:

Jmenovitá impedance	8 Ω	f_s rezonanční frekvence	35 Hz
Jmenovitý příkon	80 W RMS	R_e s.s. odpor cívky	5,8 Ω
Citlivost	88,5 dB	Q_{ms} mech. činitel jakosti	1,9
Frekvenční rozsah	45 – 3000 Hz	Q_{es} el. činitel jakosti	0,37
Doporučený V_b	17 - 21 litrů	Q_{ts} celk. činitel jakosti	0,31
Průměr cívky	39 mm	V_{as} ekvivalentní objem	33 litrů
Hmotnost magnetu	0,64 kg	C_{ms} mechanická poddajnost	1,4 mm/N
Bl faktor	7,2 N/A	R_{ms} mechanický odpor	1,72 Ns/m
M_{ms} kmitající hmotnost	14 g	X_{max} max. lin. výchylka p-p	12 mm
		S_d ef. plocha membrány	136 cm ²
		m spolukmitajícího vzduchu	0,86 g
		L_e indukčnost cívky (1 kHz)	1,2 mH

Frekvenční *SPL* charakteristika a impedanční charakteristika daného měniče:



Obr. P1.6 Frekvenční *SPL* charakteristika a impedanční charakteristika Seas CA18RNX [29]



Obr. P1.7 Měnič Seas CA18RNX [29]

Vypočtené prvky náhradního obvodu [1]:

$$R_e = R_e = 5,8 \, \Omega$$

$$L_e = L_e = 1,2 \, \text{mH}$$

$$R_m = Bl^2 / R_{ms} = 7,2^2 / 1,72 = 30,14 \, \Omega$$

$$L_m = C_{ms} * Bl^2 = 1,4 \, \text{m} * 7,2^2 = 72,6 \, \text{mH}$$

$$C_m = M_{ms} / Bl^2 = 0,014 / 7,2^2 = 270,1 \, \mu\text{F}$$

Korigované prvky náhradního obvodu:

$$R_{e1} = 6 \, \Omega$$

$$L_{e1} = 0,05 \, \text{mH}, L_{e2} = 0,46 \, \text{mH}$$

$$L_{e3} = 0,18 \, \text{mH}$$

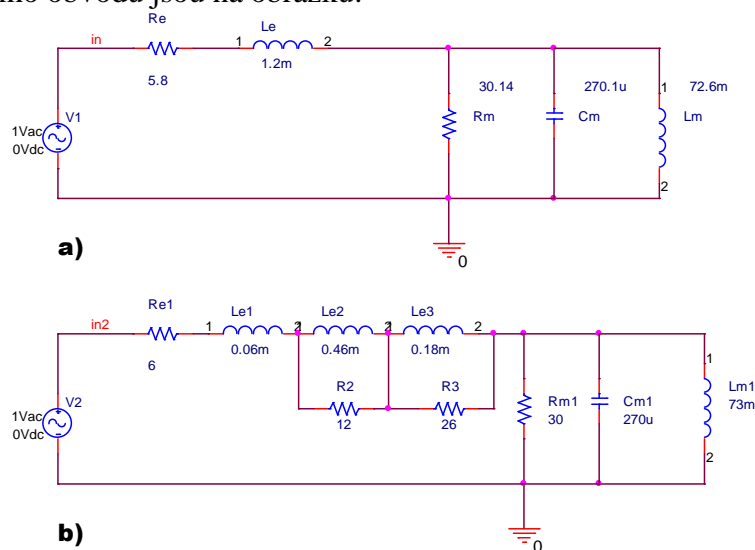
$$R_{m1} = 30 \, \Omega$$

$$L_m = 73 \, \text{mH}$$

$$C_{m1} = 270 \, \mu\text{F}$$

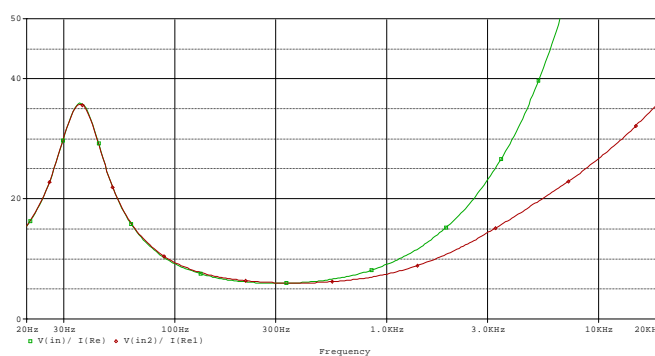
$$R2 = 12 \, \Omega, R3 = 26 \, \Omega$$

Zapojení náhradního obvodu měniče podle hodnot parametrů daných výrobcem a korigované zapojení náhradního obvodu jsou na obrázku:



Obr. P1.8 a) Schéma náhradního obvodu CA18RNX b) Korigované sch. náhradního obvodu

Průběh simulovaných impedančních charakteristik měniče pro zapojení podle hodnot parametrů výrobce a korigovaného zapojení:



Obr. P1.9 Simulované impedanční charakteristiky Seas CA18RNX

EBP (Efficiency Bandwith Product) měniče Seas CA18RNX je (6.2):

$$EBP = \frac{f_s}{Q_{es}} = \frac{35}{0,37} = 94,6 \quad (\text{P1.2})$$

Použité materiály: koš – tlakově litý kov, membrána - natřený papír, cívka - měď, hliník.

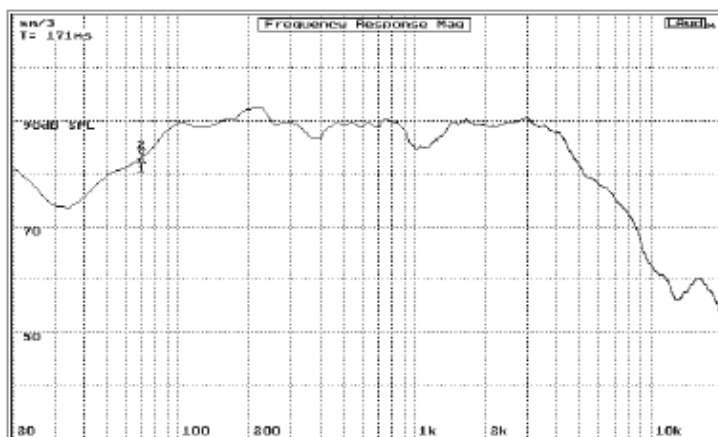
Dexon HRB 16/60/02,8

Jedná se o basový měnič průměru 16 cm s impregnovanou papírovou membránou potaženou plastovým povlakem. Cena měniče u společnosti Dexon Czech s.r.o. je 390,00 Kč.

Základní a *TS* parametry [30]:

Jmenovitá impedance	8 Ω	f_s rezonanční frekvence	61,2 Hz
Jmenovitý příkon	60 W RMS	R_e s.s. odpor cívky	7,3 Ω
Citlivost	89 dB	Q_{ms} mech. činitel jakosti	4,12
Frekvenční rozsah	50 – 4000 Hz	Q_{es} el. činitel jakosti	0,5
Bl faktor	9,07 N/A	Q_{ts} celk. činitel jakosti	0,44
M_{md} kmitající hmotnost	13,81 g	V_{as} ekvivalentní objem	11,8 litrů
		R_{ms} mechanický odpor	1,37 Ns/m
		C_{ms} mechanická poddajnost	0,46 mm/N
		S_d ef. plocha membrány	134,8 cm ²
		M_{ms} hmotnost kmitacího systému a spolukmitajícího vzduchu	14,68 g
		L_e indukčnost cívky	1,48 mH

Obrázek měniče Dexon HRB 16/60/02,8 a jeho frekvenční *SPL* charakteristika:



Obr. P1.10 Měnič HRB 16/60/02,8 [30]

Obr. P1.11 Frekvenční *SPL* charakteristika
Dexon HRB 16/60/02,8 [30]

Vypočtené prvky náhradního obvodu [1]:

$$\begin{aligned}
 R_e &= 7,3 \, \Omega \\
 L_e &= 1,48 \, \text{mH} \\
 R_m &= Bl^2 / R_{ms} = 9,07^2 / 1,37 = 60,05 \, \Omega \\
 L_m &= C_{ms} * Bl^2 = 460 \, \mu * 9,07^2 = 37,8 \, \text{mH} \\
 C_m &= M_{ms} / Bl^2 = 0,01468 / 9,07^2 = 178,5 \, \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

Korigované prvky náhradního obvodu:

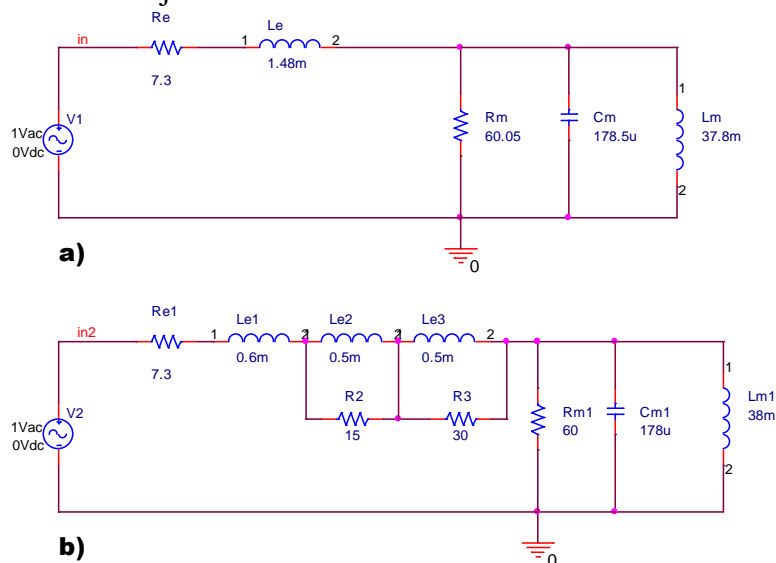
$$\begin{aligned}
 R_{e1} &= 7,3 \, \Omega \\
 L_{e1} &= 0,6 \, \text{mH}, L_{e2} = 0,5 \, \text{mH}, L_{e3} = 0,5 \, \text{mH} \\
 R_{m1} &= 60 \, \Omega \\
 L_m &= 38 \, \text{mH} \\
 C_{m1} &= 178 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 15 \, \Omega, R_3 = 30 \, \Omega
 \end{aligned}$$

EBP (*Efficiency Bandwith Product*) měniče Seas CA18RNX je (6.2):

$$EBP = \frac{f_s}{Q_{es}} = \frac{61,2}{0,5} = 122 \quad (\text{P1.3})$$

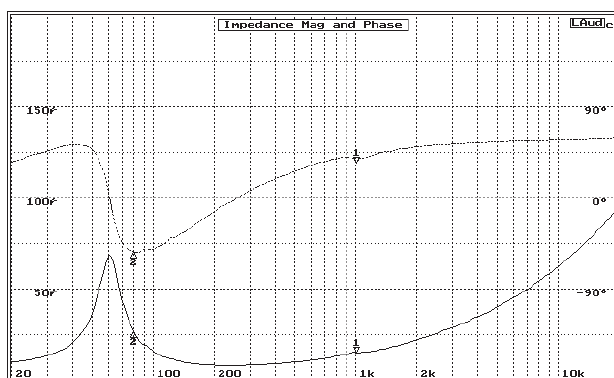
Materiály: koš - ocelový plech, membrána - papír s povlakem, magnet – ferit, cívka - měď.

Zapojení náhradního obvodu měniče podle hodnot parametrů daných výrobcem a korigované zapojení náhradního obvodu jsou na obrázku:



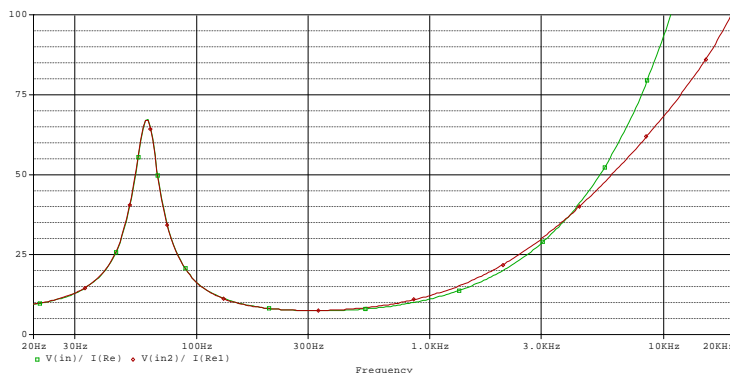
Obr. P1.12 a) Schéma náhradního obvodu měniče Dexon HRB 16/60/02,8
b) Korigované schéma náhradního obvodu Dexon HRB 16/60/02,8

Průběh impedanční charakteristiky měniče Dexon HRB 16/60/02,8 z katalogového listu:



Obr. P1.13 Impedanční charakteristika HRB 16/60/02,8 [30]

Průběh simulovaných impedančních charakteristik pro zapojení podle hodnot parametrů výrobce a korigovaného zapojení:



Obr. P1.14 Simulované impedanční charakteristiky měniče Dexon HRB 16/60/02,8