

VI	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(45) :
-----------	---------------------------------------	------------

Csak felvételi vizsga: <input type="checkbox"/>	csak záróvizsga: <input type="checkbox"/>	közös vizsga: <input type="checkbox"/>
---	---	--

Közös alapképzéses záróvizsga – mesterképzés felvételi vizsga

Villamosmérnöki szak

BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar

2016. január 4.

A dolgozat minden lapjára, a kerettel jelölt részre írja fel nevét, valamint felvételi azonosítóját, záróvizsga esetén Neptun-kódját!

A fenti táblázat megfelelő kockájában jelölje X-szel, hogy csak felvételi vizsgát, csak záróvizsgát, vagy közös felvételi és záróvizsgát kíván tenni!

A feladatok megoldásához csak papír, írószer, zsebszámológép használata megengedett, egyéb segédeszköz és a kommunikáció tiltott. A megoldásra fordítható idő: 120 perc. A feladatok után azok pontszámát is feltüntettük.

A megoldásokat a feladatlpra írja rá, illetve ott jelölje. Teszt jellegű kérdések esetén elegendő a kiválasztott válasz betűjelének bekarikázása. Kiegészítendő kérdések esetén, kérjük, adjon világos, egyértelmű választ. Ha egy válaszon javítani kíván, teszt jellegű kérdések esetén írja le az új betűjelet, egyébként javítása legyen egyértelmű.

A feladatlpra írt információk közül csak az eredményeket vesszük figyelembe. Az áttekinthetetlen válaszokat nem értékeljük.

A vizsga végeztével mindenképpen be kell adnia dolgozatát. Kérjük, hogy a dolgozathoz más lapokat ne mellékeljen.

Felhívjuk figyelmét, hogy illegális segédeszköz felhasználása esetén a felügyelő kollegák a vizsgából kizárják, ennek következtében felvételi vizsgája, illetve záróvizsgája sikertelen lesz, amelynek letételét csak a következő felvételi, illetve záróvizsga-időszakban kísérelheti meg újból.

Specializációválasztás

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

Kérem, a túloldalon található táblázatokban jelölje meg, mely fő-, illetve mellékspecializáción kívánja tanulmányait folytatni. FIGYELEM! A fő- és mellékspecializációkat külön-külön kell sorrendbe állítani!

Főspecializáció választása

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a főspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes főspecializáció mellé számot írni, de legalább egy főspecializációt jelöljön meg.

Főspecializáció	sorrend
Beágyazott információs rendszerek (MIT)	
Irányítórendszerek (IIT)	
Mikroelektronika és elektronikai technológia (EET–ETT)	
Multimédia rendszerek és szolgáltatások (HIT)	
Számítógép-alapú rendszerek (AUT)	
Vezetéknélküli rendszerek és alkalmazások (HVT)	
Villamosenergia-rendszerek (VET)	

Mellékspecializáció választása

(Csak felvételi vizsga esetén kell kitölteni)

A táblázatban a mellékspecializáció neve mellett számmal jelölje a sorrendet: 1-es szám az első helyen kiválasztott specializációhoz, 2-es a második helyen kiválasztotthoz tartozik stb. Nem kell az összes mellékspecializáció mellé számot írni, de legalább egy mellékspecializációt jelöljön meg.

Mellékspecializáció	sorrend
Alkalmazott elektronika (AUT)	
Alkalmazott szenzorika (ETT)	
E-mobilitás (VET – VG)	
Épületvillamosság (VET – NF)	
Hang- és stúdiótechnika (HIT)	
Intelligens robotok és járművek (IIT)	
Nukleáris rendszertechnika (VIK)	
Okos város (TMIT)	
Optikai hálózatok (HVT)	
Programozható logikai áramkörök alkalmazástechnikája (MIT)	
Smart System Integration (EET)	

M	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15):
----------	---------------------------------------	-----------

1. Legyen e az $x = 1 + 2t$, $y = -1 - t$, $z = 3t$ egyenletű egyenes.

(i) Adja meg e és az yz sík metszéspontjának koordinátáit!

pont(1):

(ii) Hány metszéspontja van e -nek az x -tengellyel?

pont(1):

(iii) Mi az e és az y tengely szögének koszinusza?

pont(1):

2. Konvergensek-e a következő sorozatok, és ha igen, mi a határértékük?

(i) $(3/n)^{1/n}$

pont(1):

(ii) $\left(\frac{3n+1}{3n-1}\right)^n$

pont(1):

3. Milyen valós x -ekre konvergens a $\sum_{n=0}^{\infty} 2^n x^n$ sor?

pont(1):

4. Adja meg az előző feladatbeli sor összegét x függvényében!

pont(1):

5. Milyen felső korlátot ad a Leibniz-kritérium $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n}$ és $\sum_{n=1}^4 \frac{(-1)^{n+1}}{n}$ eltérésére?

pont(1):

6. Tekintsük a $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^n}{n}$ hatványsort!

(i) Mi a konvergenciasugara?

pont(1):

(ii) Milyen intervallumon konvergens?

pont(1):

(iii) Hol feltételesen konvergens?

pont(1):

7. Legyen $f(x, y) = x^2 - y^2 - 2x + 4y + 6$.

(i) Hol van vagy vannak kritikus pontjai f -nek?

pont(1):

(ii) Van-e, és ha igen, milyen lokális szélsőértéke van f -nek ebben vagy ezekben a pontokban?

pont(1):

8. Legyen I az $\int_{-3}^3 \int_{-\sqrt{9-x^2}}^{\sqrt{9-x^2}} 1 \, dy \, dx$ kettős integrál.

(i) Írja fel I -t polárkoordinátákra való áttérés után!

pont(1):

(ii) Számítsa ki I értékét!

pont(1):

D	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
----------	---------------------------------------	----------

1. Adja meg az alábbi logikai függvény maxterm indexeit!

$$F(A,B,C) = \overline{A} \overline{B} + B \overline{C}$$

pont(1):

2. Karnaugh-táblájával adott az alábbi háromváltozós $F(A,B,C)$ logikai függvény. Rajzolja fel a legegyszerűbb kétszintű diszjunktív hazárdmentes realizációját kizárólag NAND kapuk felhasználásával! A megvalósított hálózat nem tartalmazhat statikus hazárdot.

		B			
	F	-	1	0	-
A	1	0	0	1	
		C			

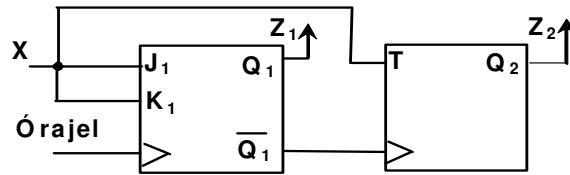
pont(1):

3. Adja meg annak a Moore-modell szerint működő szinkron sorrendi hálózatnak az állapottábláját, amelynek 2 bemenete (X_1, X_2) és 1 kimenete (Z) van! Az áramkör egy soros összeadó áramkört valósítson meg. A két összeadandó szám az X_1 és X_2 bemeneten érkezik (elsőként a legkisebb helyérték), az eredmény a Z kimeneten jelenik meg.

$y \backslash X_1 X_2$	00	01	11	10

pont(1):

4. Felfutó élvezérelt flip-flopokból az alábbi sorrendi hálózatot építettük.

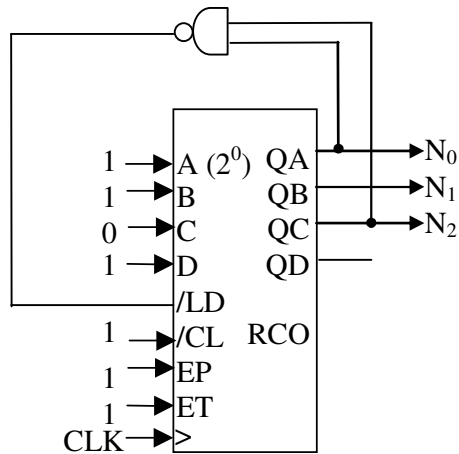


Jelölje meg, hogy $X = 1$ esetén mit valósít meg a hálózat!

- a) kétbites szinkron lefele számláló
- b) kétbites aszinkron lefele számláló
- c) kétbites aszinkron felfele számláló
- d) kétbites léptető regiszter
- e) data-lock-out T flip-flop
- f) egyik sem

pont(1):

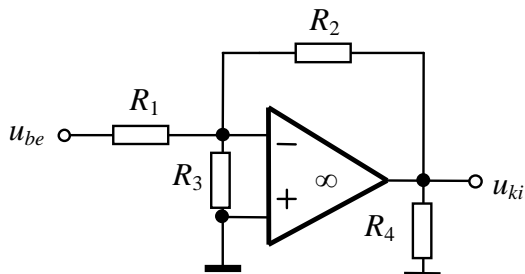
5. Egy négybites bináris felfele számlálóból (szinkron törlés és szinkron betöltés) a mellékelt áramkört építették meg. Adja meg decimális formában (sorolja fel a ciklus értékeit), hogy milyen számsort állít elő ciklikusan az áramkör az $N_2 \dots N_0$ kimenetén (N_0 a legkisebb helyérték) az indulási tranziensek lejátszódása után!



pont(1):

E	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
----------	---------------------------------------	----------

Adott az alábbi kapcsolás:



$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega, R_2 = 20 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 10 \text{ k}\Omega, R_4 = 20 \text{ k}\Omega$$

1. Mekkora az u_{ki}/u_{be} feszültségerősítés?

- a) 2 b) $-0,25$ c) -4 d) -2 e) $-0,5$

pont(1):

2. Mekkora a nullponti kimeneti hibafeszültség abszolút értéke ($|u_{ki \text{ hiba}}|$), ha a műveleti erősítő bemeneti offset-feszültsége 10 mV ? ($u_{be} = 0, U_{beoffset} = 10 \text{ mV}$)

- a) 50 mV b) 10 mV c) 20 mV d) 2 V e) 1 V

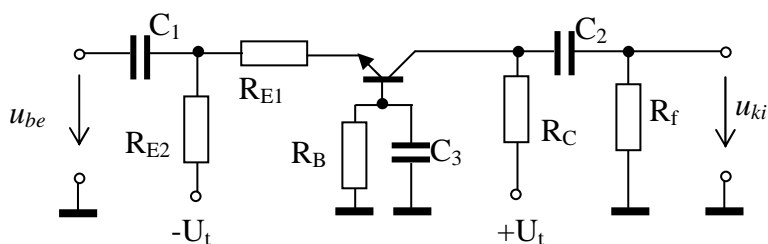
pont(1):

3. Mekkora a bemeneti $R_{be} = u_{be}/i_{be}$ ellenállás?

- a) $30 \text{ k}\Omega$ b) $18 \text{ k}\Omega$ c) $10 \text{ k}\Omega$ d) $40 \text{ k}\Omega$ e) $5 \text{ k}\Omega$

pont(1):

Adott az alábbi kapcsolás:



$$\begin{aligned}
 C_1 = C_2 = C_3 &= \infty \\
 R_B &= 200 \text{ k}\Omega \\
 R_C = R_f &= 2,2 \text{ k}\Omega \\
 R_{E1} &= 700 \Omega \\
 R_{E2} &= 4 \text{ k}\Omega \\
 U_t &= 10 \text{ V} \\
 B = \beta &= \infty \\
 U_{BE0} &= 0,6 \text{ V}
 \end{aligned}$$

4. Mennyi a tranzisztor munkaponti emitterárama?

- a) 2 mA b) 1 mA c) 0,1 mA d) 1,73 mA e) 3 mA

pont(1):

5. Mekkora a tranzisztor munkaponti ($u_{be} = 0$) disszipációs teljesítménye?

- a) 11,2 mW b) 11,2 W c) 12,4 W d) 12,4 mW e) 40 mW

pont(1):

MT	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(5):
-----------	---------------------------------------	----------

1. Egy X mennyiség kifejezése a következő: $X = 2\pi \frac{a b^2}{c^3 d^4}$, ahol a, b, c, d mért mennyiségek. Adja meg X meghatározásának relatív hibáját a hibakomponensek *worst case* összegzésével, ha minden mért mennyiség relatív véletlen hibája $h = 0,5\%$!

a) $\frac{\Delta X}{X} = 2\%$ b) $\frac{\Delta X}{X} = 3,14\%$ c) $\frac{\Delta X}{X} = 5\%$ d) $\frac{\Delta X}{X} = 6,28\%$

pont(1):

2. Egy 2 V csúcsértékű szimmetrikus négyszögjelet mérünk olyan műszerekkel, amelyek fizikailag a jel csúcsértékét, abszolút középtékét, valamint valódi effektív értékét mérik. Melyik műszer mutatja a legnagyobb értéket?

- a) az abszolútközépték-mérő b) a csúcsértékmérő
c) az effektívérték-mérő d) azonos értéket mutatnak

pont(1):

3. Egy $U_x = 2\text{ V}$ effektív értékű periodikus jelet mérünk. Más mérésből ismert, hogy a jelet szélessávú zaj terheli, a jel-zaj viszony $\text{SNR} = 10\text{ dB}$. Valódi effektívérték-mérő műszerrel mekkorának mérjük a zajos jel effektív értékét?

- a) 2,05 V b) 2,1 V c) 2,2 V d) 3 V

pont(1):

4. Egy kerékpárra szerelhető sebességmérő a digitális periódusidő-mérő elvén működik. Az egyik kerékre szerelt jeladó fordulatonként triggerimpulzust ad, és az impulzusok közötti idő méréséből, valamint a beprogramozott d kerékátmérőből számítja a műszer a sebességet. A műszer órajele f_0 , a sebességet a műszer az utolsó K fordulat alapján számítja. Adja meg a sebesség kifejezését, ha a digitális periódusidő-mérő számlálójának értéke a mérés végén N !

a) $v = \pi d \cdot \frac{K N}{f_0}$ b) $v = 2\pi d \cdot \frac{K N}{f_0}$ c) $v = \pi d \cdot \frac{f_0}{K N}$ d) $v = \pi d \cdot \frac{K f_0}{N}$

pont(1):

5. Egy $R_x = 100\ \Omega$ névleges értékű ellenállást 3 vezetékes módszerrel mérünk, a mérővezetékek ellenállása egyenként $R_s = 0,05\ \Omega$. Az R_x ellenállás mindkét kivezetését egyenként $R_f = 20\ \text{k}\Omega$ értékű parazita ellenállás köti le a földhöz. Adja meg R_x mérésének relatív rendszeres hibáját, ha a műszer rendszeres hibája elhanyagolható!

- a) 0% b) 0,1% c) 0,2% d) 0,25%

pont(1):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	pont(15):
----------	---------------------------------------	-----------

1. Az alábbiak közül melyik az $f(t) = \varepsilon(t)t \cdot e^{-3t}$ jel spektruma?

- a) $\frac{1}{j\omega(j\omega - 3)}$ b) nem létezik, mert belépő a jel c) $\frac{3}{(j\omega)^2}$ d) $\frac{1}{(j\omega + 3)^2}$ e) $\frac{1}{j\omega(j\omega + 3)}$

pont(1):

2. Egy folytonos idejű rendszer impulzusválasza $h(t) = -\delta(t) + 3\varepsilon(t)e^{-t}$.

(i) Adjuk meg a rendszer ugrásválaszát (egységugrás gerjesztésre adott válaszát)!

- a) $g(t) = -1 - \varepsilon(t)3e^{-t}$ b) $g(t) = -1 + \varepsilon(t)3e^{-t}$ c) $g(t) = 1 - 2e^{-t}$
d) nem létezik, mert nem kauzális a rendszer e) $g(t) = \varepsilon(t)[2 - 3e^{-t}]$

(ii) Adjuk meg a rendszer válaszát a $t = +0$ időpillanatban, ha a gerjesztés a $0 < t < T_0$ intervallumban állandó U_0 értékű, egyébként nulla!

- a) $2U_0$ b) $-U_0$ c) $-U_0 \delta(t) + U_0 \varepsilon(t)$ d) $U_0 \delta(t)$ e) $3U_0$

pont(2):

3. Egy folytonos idejű rendszer átviteli függvénye $H(s) = \frac{9 \cdot s^2}{s^2 + 0,6s + 0,05}$.

(i) Adja meg a rendszer *ugrásválaszának* kezdeti értékét!

- a) 0 b) -3 c) 9 d) 0,05 e) 1

(ii) Adja meg a rendszer *impulzusválaszát*!

- a) $9\delta(t) + \varepsilon(t) [0,225e^{-0,1t} - 5,625e^{-0,5t}]$ b) $\varepsilon(t) [0,225e^{-0,1t} - 5,625e^{-0,5t}]$
c) $9\delta(t) + \varepsilon(t) [0,225e^{0,1t} - 5,625e^{0,5t}]$ d) $\frac{1}{3}\delta(t) + \varepsilon(t) [0,008e^{0,1t} - 0,002e^{0,5t}]$

pont(2):

4. Periodikus-e az $f[k] = 3 \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\pi k + \frac{\pi}{4}\right)$ diszkrét időfüggvény, és ha igen, mennyi az L periódusa?

- a) $L = \frac{6}{\pi\sqrt{3}}$ b) $L = 6\sqrt{3}$ c) nem periodikus d) $L = 6$ e) $L = 3$

pont(1):

5. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] - 0,8y[k-1] + 0,2y[k-2] = 0,5u[k-3]$. Mit mondhatunk a rendszer stabilitásáról?

- a) G-V stabilis, mert $|p_{1,2}| < 1$, de aszimptotikusan nem stabilis
 b) nem G-V stabilis, mert $\text{Re}\{p_{1,2}\} > 0$, és aszimptotikusan sem stabilis
 c) G-V stabilis, mert $|p_{1,2}| < 1$, de az aszimptotikus stabilitás nem dönthető el
 d) aszimptotikusan stabilis, mert $|p_{1,2}| < 1$, a G-V stabilitás nem dönthető el
 e) aszimptotikusan nem stabilis, mert $\text{Re}\{p_{1,2}\} > 0$, de lehet G-V stabilis.

pont(1):

6. Egy folytonos idejű rendszert szimuláló diszkrét idejű rendszer átviteli függvénye $H(z) = \frac{z+1}{21z-19}$. A szimulátort bilineáris transzformációval, $p = 2$ paraméterrel és $T_d = 0,1$ mintavételi időközzel kaptuk. Mi a folytonos idejű rendszer átviteli függvénye?

- a) $\frac{0,476s + 0,476}{s - 0,905}$ b) $\frac{0,1s + 0,1}{2,1s - 1,9}$ c) $\frac{0,1s + 0,1}{s - 0,905}$ d) $0,1 \frac{s-1}{s+1}$ e) $\frac{1}{s+1}$

pont(1):

7. Egy soros RC-tagon átfolyó áram $i(t) = (5 \cos \omega t + 2 \cos 3\omega t + \sin 5\omega t)A$, $f = 50$ Hz, és $C = 35,63 \mu F$.

(i) Határozzuk meg R értékét úgy, hogy a felvett hatásos teljesítmény 900 W legyen! (A kapocsfeszültség egyenösszetevőt nem tartalmazhat.)

- a) $R = 60 \Omega$ b) $R = -60 \Omega$ c) $R = 84,85 \Omega$ d) $R = -84,85 \Omega$ e) $R = 42,43 \Omega$

(ii) Mekkora a kondenzátor kapcsain a feszültség effektív értéke?

- a) 22,98 V b) 318,9 V c) 454,3 V d) 227,2 V e) 380 V

pont(2):

8. Számítsa ki az $x[k] = \varepsilon[k] q^k e^{j\vartheta_0 k}$ jel (egyoldalas) z -transzformáltját, majd ennek segítségével az $f[k] = \varepsilon[k] (0,5)^k \sin(\frac{\pi}{6}k)$ csillapított szinuszos DI jel z -transzformáltját!

(i)

- a) $X(z)$ nem létezik b) $X(z) = \frac{z}{z - qe^{j\vartheta_0}}$ c) $X(z) = \frac{1}{z - qe^{j\vartheta_0}}$
 d) $X(z) = \frac{z}{z - qe^{-j\vartheta_0}}$ e) $X(z) = \frac{1}{z - qe^{-j\vartheta_0}}$

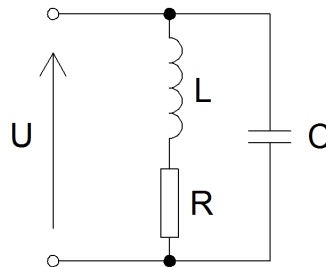
(ii)

- a) $F(z)$ nem létezik b) $F(z) = \frac{0,25z}{z^2 - z\frac{\sqrt{3}}{2} + 0,25}$ c) $F(z) = \frac{2jz}{z^2 - z\frac{\sqrt{3}}{2} + 0,25}$
 d) $F(z) = \frac{z\frac{\sqrt{3}}{2}}{z^2 - 0,5z + 0,25}$ e) $F(z) = \frac{z}{0,5z - \frac{\sqrt{3}}{2}}$

pont(2):

J	Név, felvételi azonosító, Neptun-kód:	
----------	---------------------------------------	--

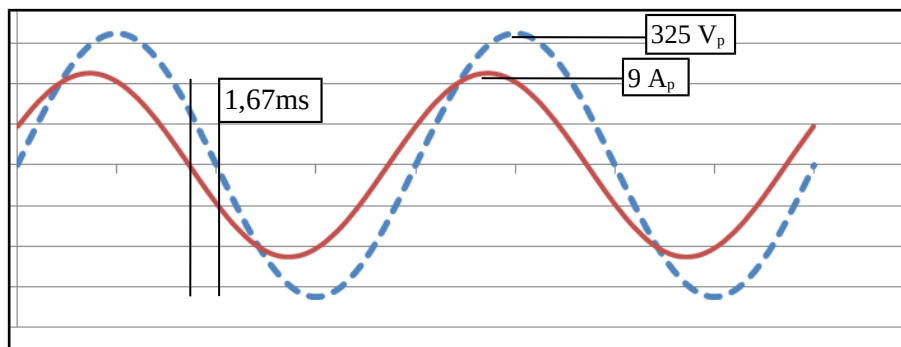
9. A CERN egyik berendezését $U = \sqrt{2} \cdot 25\,000 \cdot \sin(3141,6 \cdot t)$ időfüggvényű ($25\text{ kV}_{\text{eff}}$, 500 Hz) feszültségről tápláljuk. A berendezés kapcsolása és adatai: $R = 1\ \Omega$, $L = 50\text{ mH}$ és $C = 2\ \mu\text{F}$. Mekkora a berendezés hatásosteljesítmény-felvétele kW-ban?



- a) 25,3 kW b) 35,7 kW c) 625 kW d) 1250 kW e) 4000 kW

pont(1):

10. Egy szimmetrikus, 3 fázisú, Y kapcsolású fogyasztót $400\text{ V}_{\text{eff}}$ vonali feszültségű, $f = 50\text{ Hz}$ frekvenciájú hálózat táplál. A fogyasztó fázisfeszültségének és a hálózathoz felvett áramának időfüggvénye minden fázisban az ábra szerinti. Határozza meg a készülék működtetésének egy napra eső villamosenergia-költségét, ha a készülék folyamatosan üzemel és az energia ára: 38 Ft/kWh .



- a) 1155 Ft b) 3465 Ft c) 4000 Ft d) 6930 Ft e) 8000 Ft

pont(1):

11. Egy $22/0,4\text{ kV}$ -os, $1,25\text{ MVA}$ teljesítményű háromfázisú transzformátor dropja $\varepsilon = 6\%$, ohmos dropja $\varepsilon_r = 1,25\%$. A háromfázisú rövidzárási wattos veszteségadat a berendezés gépkönyvében nem szerepel. Számítsa ki!

- a) $P_V^{3F} = 156\text{ W}$ b) $P_V^{3F} = 1,56\text{ kW}$ c) $P_V^{3F} = 15,6\text{ kW}$ d) $P_V^{3F} = 156\text{ kW}$ e) $P_V^{3F} = 1,56\text{ MW}$

pont(1):