

ELEKTRONIKA FELADATKÖNYV

110 feladat - fogalomértéstől az expert szintig

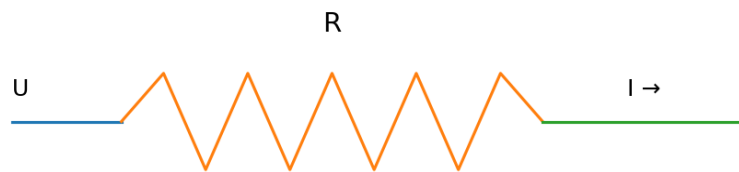
Eloszlás: 30% fogalomértés, 30% kombinált, 20% erős, 20% meredek + 10 külön expert feladat.

Csak a projektben már bemutatott fizikai és elektronikai fogalmakra épít.

A - fogalomértés

1. Ohm-törvény

Egy 12 V-os forrásra 1 k Ω ellenállást kapsz. Mekkora az áram?



2. Teljesítmény

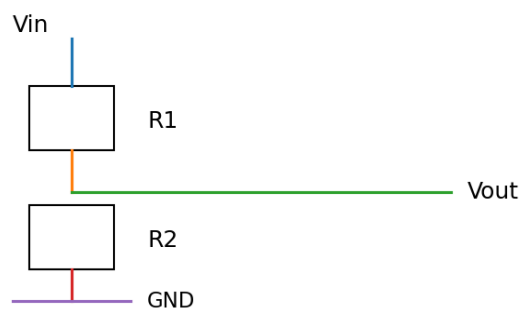
5 V mellett 2 A folyik. Mekkora a teljesítmény?

3. Energia

Egy 10 W-os fogyasztó 3 órán át működik. Mennyi energiát használ?

4. Feszültségosztó

$R_1=R_2$ egy feszültségosztóban. $V_{in}=10$ V. Mennyi V_{out} ?



5. Kondenzátor

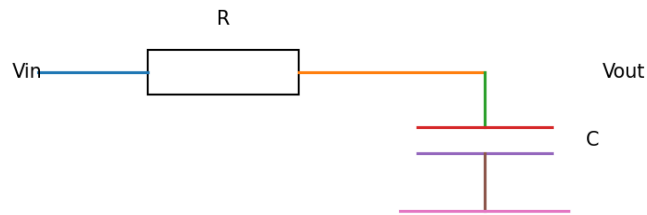
Mi a kondenzátor fizikai energiatároló közege?

6. Induktor

Mi ellen tiltakozik egy induktor?

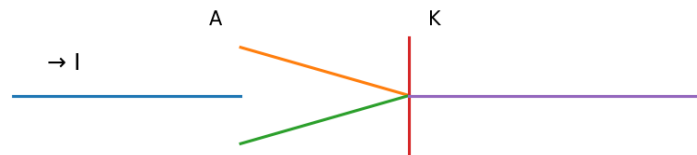
7. RC szűrő

$R=1\text{ k}\Omega$, $C=100\text{ nF}$. Közelítő határfrekvencia?



8. Dióda

Melyik irány a hagyományos előreirányú áram a diódán?



9. Zener-dióda

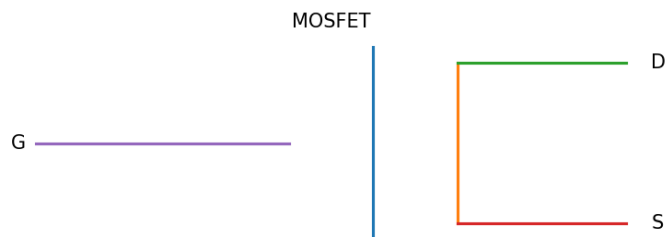
Mire használható a Zener-dióda letörési tartománya?

10. BJT

Mi a BJT három fő kivezetése?

11. MOSFET

Mi a MOSFET három fő kivezetése?

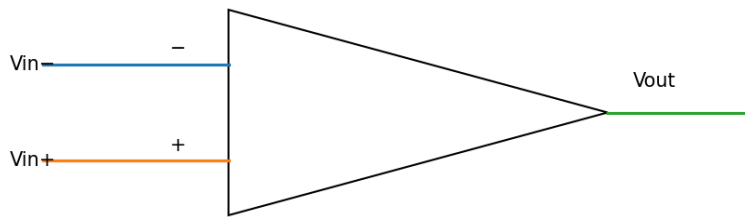


12. $R_{DS(on)}$

Mit jelent a kisebb $R_{DS(on)}$ vezetési szempontból?

13. Op-amp

Melyik bemenetet jelöli a + az op-ampnál?



14. Negatív visszacsatolás

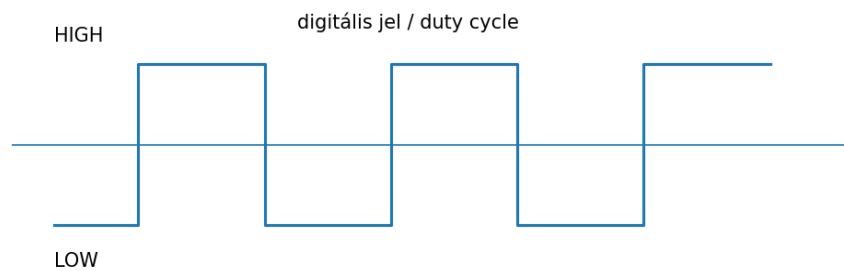
Miért használjuk gyakran op-ampnál?

15. Komparátor

Mi a komparátor alapfeladata?

16. PWM

Mit jelent 25% duty cycle?

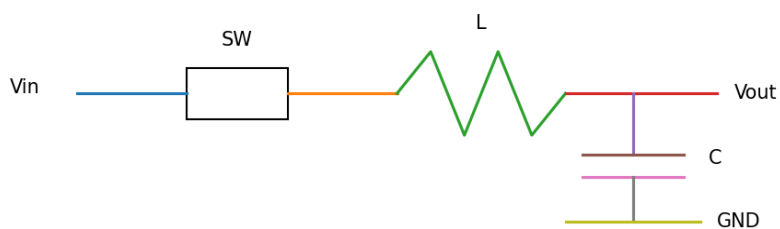


17. SMPS

Miért kapcsolgat egy kapcsolóüzemű tápegység?

18. Buck

A buck konverter tipikus feladata?



19. Boost

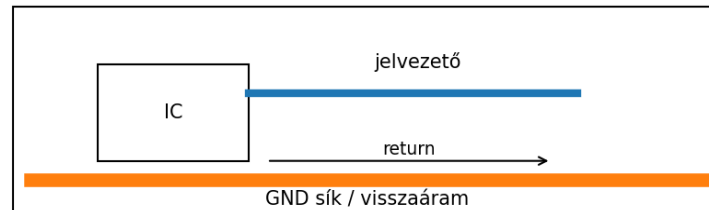
A boost konverter tipikus feladata?

20. Flyback

Miért lehet hasznos a flyback?

21. PCB return path

Miért fontos a visszaáram útja?



22. Decoupling

Hová kerüljön a kis kerámia dekoppoló kondenzátor?

23. ESR

Mi az ESR?

24. DCR

Mi a DCR?

25. ADC

Mit csinál az ADC?



26. Aliasing

Mikor fenyeget aliasing?

27. I2C

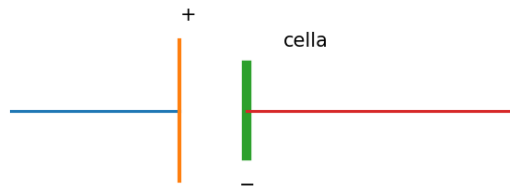
Melyik két fő jelvezetékét használja az I2C?

28. USB-C CC

Mire szolgál a CC vezeték?

29. BMS

Mi a BMS egyik alapvető feladata?



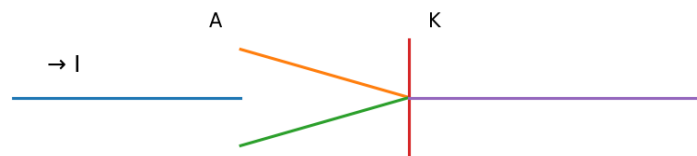
30. Oszilloszkóp

Miért jobb rövid ground spring gyors jeleknél, mint hosszú krokodilföld?

B - kombinált

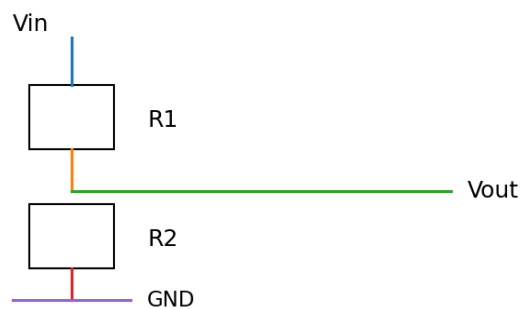
31. LED előtét

5 V tápról 2 V nyitófeszültségű LED-en 10 mA-t akarsz. Mekkora előtétellenállás kell?



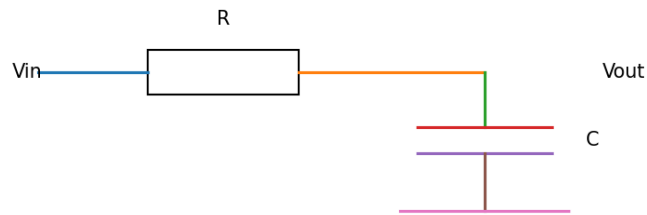
32. Feszültségosztó terheléssel

10 V, $R_1=R_2=10\text{ k}\Omega$. Ha a kimenetre $10\text{ k}\Omega$ terhelés kerül, V_{out} nagyobb vagy kisebb lesz 5 V-nál?



33. RC időállandó

$R=10\text{ k}\Omega$, $C=10\text{ }\mu\text{F}$. Mennyi τ ?

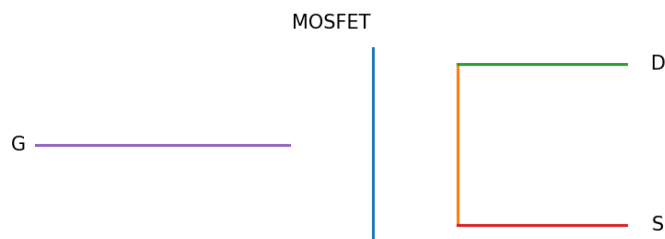


34. RC töltés

Egy RC körben 1 időállandó után a kondenzátor kb. hány százalékra töltődik?

35. MOSFET vezetési veszteség

5 A folyik $20\text{ m}\Omega$ $R_{DS(on)}$ -ú MOSFET-en. Mennyi vezetési veszteség?

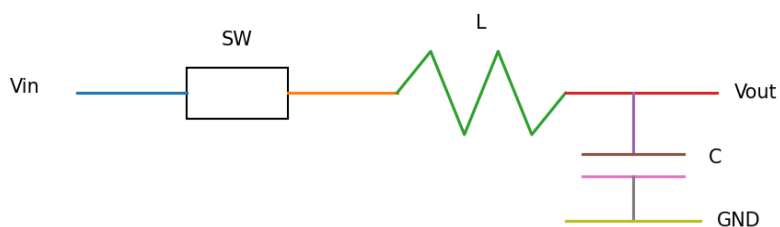


36. Hatásfok

65 W kimenet, 94% hatásfok. Közelítő bemeneti teljesítmény és hő?

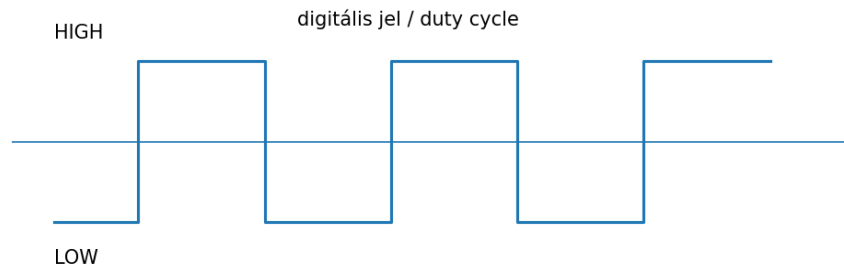
37. Buck duty

Ideális buck: $V_{in}=12\text{ V}$, $V_{out}=5\text{ V}$. Közelítő duty cycle?



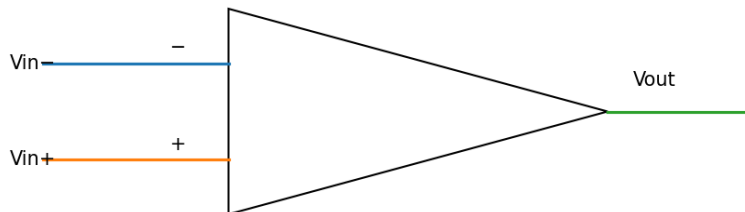
38. PWM átlag

10 V amplitúdójú ideális PWM 30% duty-val egy lassú terhelésen milyen átlagot ad?



39. Op-amp nem invertáló

$R_1=10\text{ k}\Omega$ GND felé, $R_2=40\text{ k}\Omega$ visszacsatolás. Erősítés?



40. Op-amp kimenet

Az előző $5\times$ erősítő 0,6 V bemenetnél ideálisan mit ad?

41. GBW

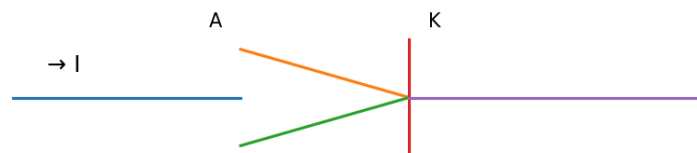
1 MHz GBW op-ampot $10\times$ zárt hurkú erősítésre állítasz. Nagyságrendileg mekkora sávszélesség várható?

42. Slew rate

1 V/ μs slew rate mellett 10 V változáshoz minimum mennyi idő kell?

43. Dióda veszteség

1 A folyik 0,5 V nyitófeszültségű diódán. Mennyi veszteség?



44. Tekercs DCR veszteség

2 A RMS, $DCR=0,1\ \Omega$. Rézveszteség?

45. Kondenzátor ESR ripple

1 A RMS ripple és $50\ m\Omega$ ESR. ESR-veszteség?

46. ADC LSB

12 bites ADC, 0-3,3 V tartomány. 1 LSB kb.?



47. ADC kód

12 bites 0-3,3 V ADC-n kb. milyen kód 1,65 V?

48. Nyquist

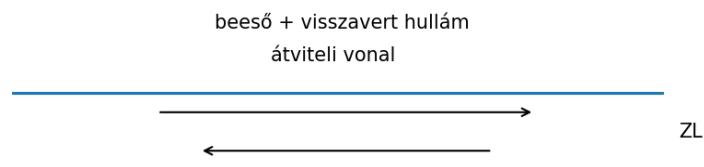
10 kHz legmagasabb jelkomponenshez elméleti minimum mintavétel?

49. I2C pull-up

Mi történik túl nagy pull-up ellenállásnál nagy buszkapacitás mellett?

50. RS-485 lezárás

Miért teszünk lezáróellenállást hosszú RS-485 vonal végére?

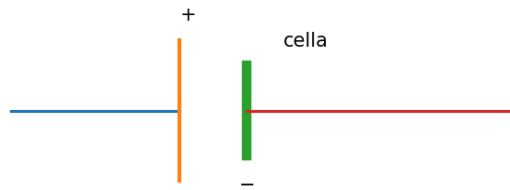


51. USB PD

20 V · 3,25 A hány watt?

52. Akkumulátor energia

3,7 V névleges, 2 Ah cella közelítő energiája?



53. C-rate

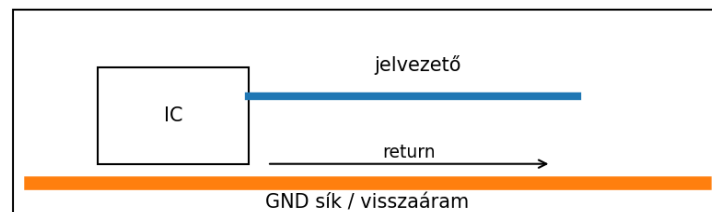
2 Ah cellát 1C-vel terhelsz. Mekkora áram?

54. Termikus ellenállás

2 W veszteség, $\theta_{JA}=40\text{ }^{\circ}\text{C/W}$. Ideális közelítésben mekkora hőmérséklet-emelkedés?

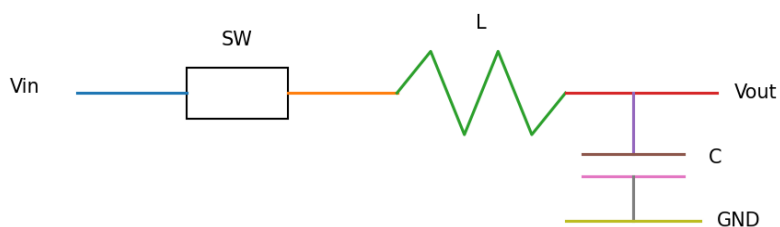
55. PCB hurok

Azonos jelvezetőnél melyik sugároz kevésbé: közeli folytonos GND sík vagy távoli kerülő visszaút?



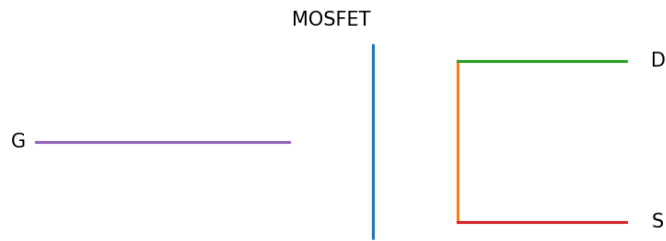
56. Hot loop

Miért kell kicsire venni a buck nagy di/dt hot loopját?



57. Gate resistor

Nagyobb gate-ellenállás tipikusan hogyan hat a MOSFET kapcsolási élére?



58. Komparátor hiszterézis

Miért hasznos zajos küszöbjel körül?

59. Anti-alias szűrő

Miért kerül ADC elé low-pass szűrő?



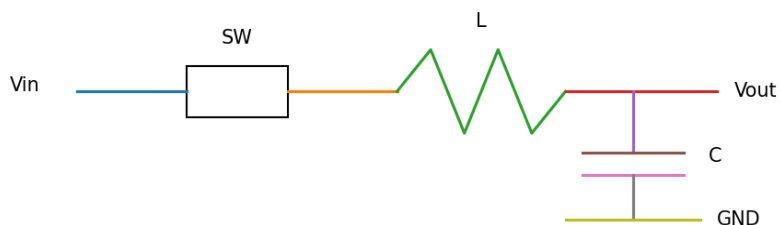
60. Mérőfej

Miért torzíthat egy 1x szkóprobe jobban gyors jelet, mint 10x?

C - erős

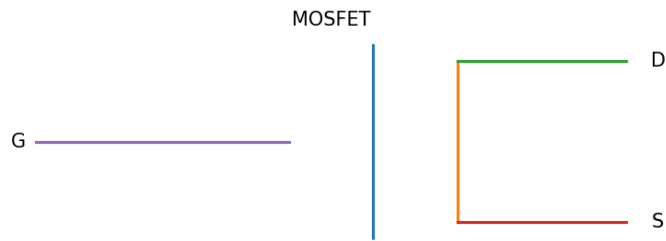
61. Buck veszteséglánc

12 V→5 V buck, 2 A kimenet, 90% hatásfok. Mennyi P_{in} , I_{in} közelítőleg?



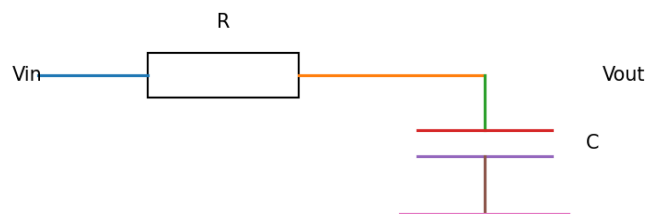
62. MOSFET termika

MOSFET 1,5 W-ot disszipál, $\theta_{JA}=50\text{ }^{\circ}\text{C/W}$, $T_a=30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Közelítő T_j ?



63. RC + ADC

10 k Ω /100 nF low-pass kerül ADC elé. f_c és τ ?



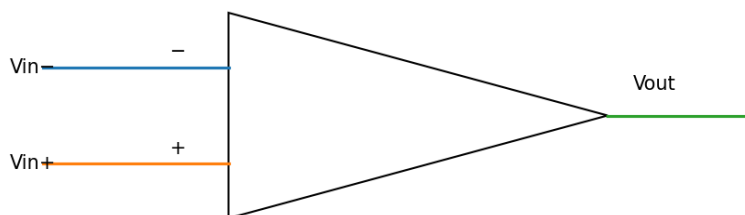
64. ADC zaj

12 bites 3,3 V ADC-n 4 LSB csúcs-csúcs zaj kb. hány mV?



65. Op-amp GBW + gain

GBW=2 MHz, erősítés 20 $\times$. 80 kHz szinuszt akarsz erősíteni. Sávszélesség szempontból reális?



66. Op-amp slew

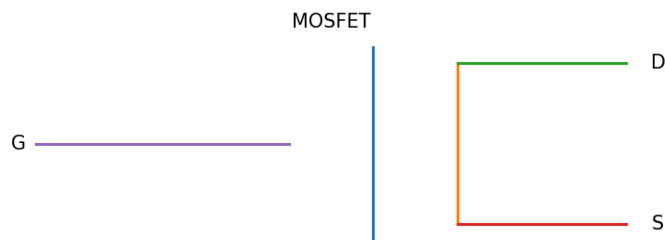
5 V csúcsú, 100 kHz szinuszhoz minimum slew rate?

67. Flyback izoláció

Miért nem elég csak a transzformátor áttételét nézni hálózati flybacknél?

68. Gate-hurok

Gyors GaN/MOSFET gate-hurok hosszát megduplázod. Milyen két problémát vársz?

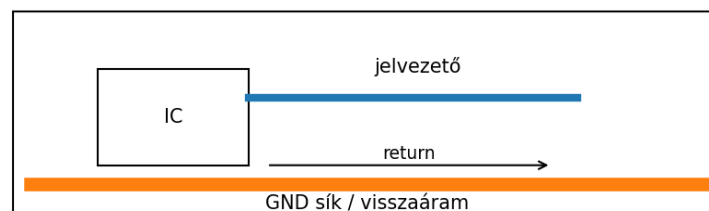


69. Decoupling hálózat

Miért lehet jobb 100 nF + 1 μ F együtt, mint csak egy nagy 10 μ F MLCC?

70. Ground plane rés

Gyors jel referencia-síkjában rés van. Mi történhet a visszaárammal?

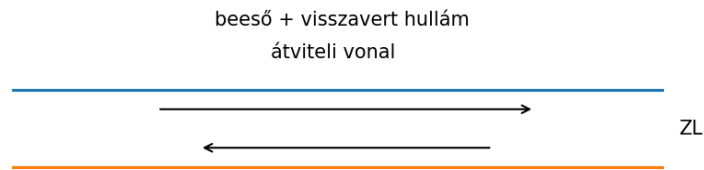


71. Differenciális pár

Miért kell a két vezeték együtt, hasonló geometriával vezetni?

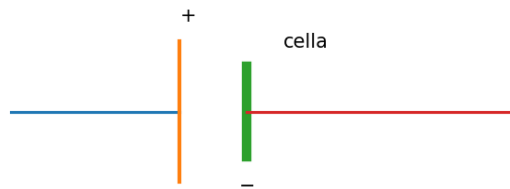
72. RS-485 reflexió

120 Ω vonalat 1 k Ω -mal zársz. Jó illesztés?



73. BMS balansz

4 soros cellából egy hamarabb eléri a felső feszültséghatárt. Miért segít a balanszolás?



74. USB-PD kábel

Miért nem csak a töltő határozza meg a nagy teljesítményt?

75. Current shunt

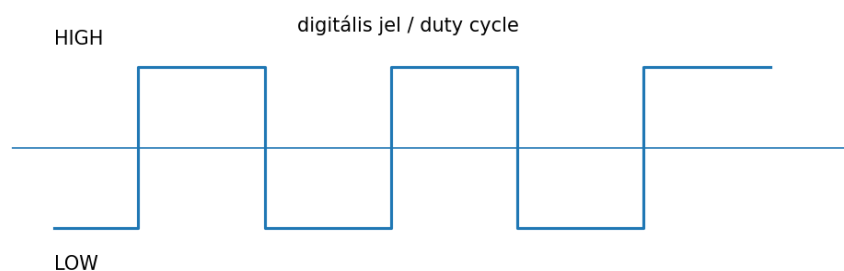
10 m Ω shunton 8 A folyik. Mekkora feszültség és veszteség?

76. Wheatstone-híd

Miért alkalmas kis ellenállásváltozás mérésére?

77. PWM motor

Miért nem feltétlenül 50% tápfeszültséget 'lát' minden pillanatban a motor 50% PWM-nél?



78. Scope ringing

Gyors kapcsolási csomóponton nagy ringinget mérsz hosszú ground clip-pel. Mi az első ellenőrzés?

79. Thermal derating

Egy alkatrész 25 °C-on elvisel egy adott teljesítményt. 80 °C környezetben miért nem biztos?

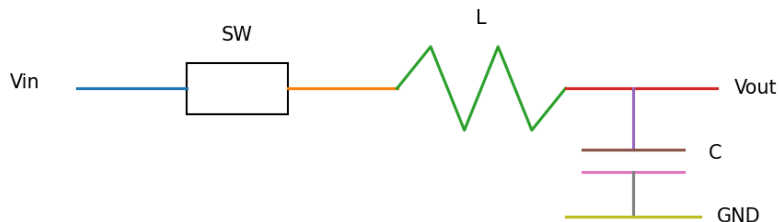
80. EMI CM/DM

Mi a lényegi különbség common-mode és differential-mode zaj között?

D - meredek

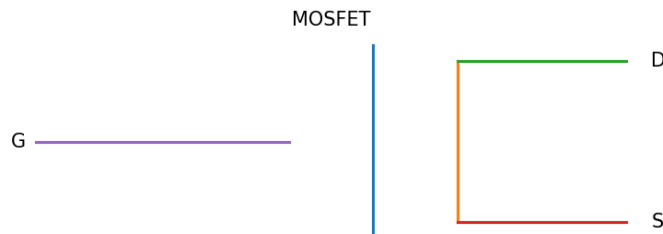
81. Buck design sanity

24 V→5 V/3 A buck, 92% hatásfok. Becsüld P_{out} , P_{in} , veszteség, η .



82. MOSFET összevetés

A: 10 m Ω , $Q_g=80$ nC; B: 20 m Ω , $Q_g=25$ nC. Melyik jobb?



83. Switching loss gondolat

Miért nőhet a MOSFET kapcsolási vesztesége a frekvenciával?

84. LC rezonancia

$L=10$ μ H, $C=1$ μ F. Közelítő rezonanciafrekvencia?

85. Ringing diagnózis

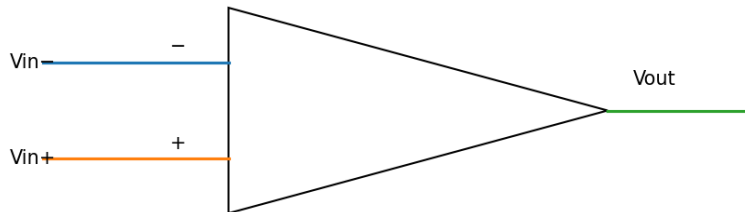
Switch node ringing frekvenciája változik, amikor kis plusz kapacitást teszel rá. Mire utal?

86. Snubber

Mi a snubber kompromisszuma?

87. Op-amp stabilitás

Nagy kapacitív terhelésnél miért oszcillálhat egy op-amp?

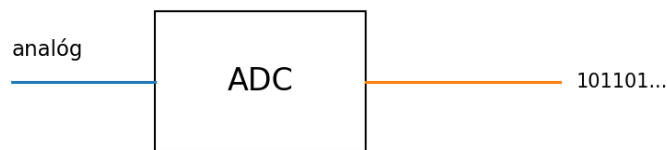


88. TIA

Fotodióda áramát feszültséggé akarod alakítani. Melyik op-amp topológia természetes?

89. ADC front-end

Nagy impedanciájú szenzor közvetlenül SAR ADC-re kötve pontatlan. Miért?



90. Aliasing példa

$f_s=48$ kS/s, 30 kHz szinusz mintavételezve milyen alacsonyabb alias környékén jelenhet meg?

91. I2C rise time

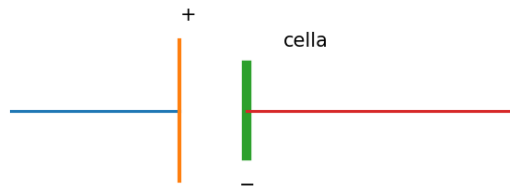
$R_{pullup}=10$ k Ω , $C_{bus}=200$ pF. RC időállandó?

92. USB-PD 100 W

20 V-on 100 W-hoz mekkora áram kell?

93. Cellasor

4S Li-ion pakk 4,2 V/cella felső határral mekkora maximális pakkfeszültség?



94. Shunt amplifier

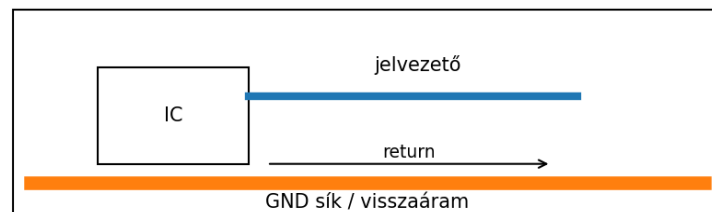
5 m Ω shunt, 20 A -> mekkora shunt feszültség? Ha 20 $\times$ erősítéd, mekkora kimenet?

95. Kelvin mérés

Miért kell Kelvin bekötés kis shunton?

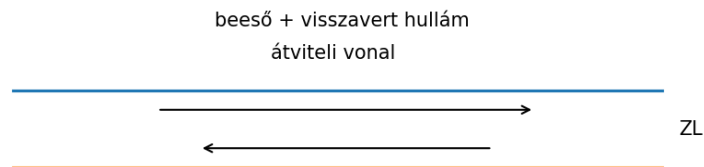
96. Ground bounce

Miért nőhet több digitális kimenet egyidejű kapcsolásakor?



97. Transmission line threshold

Mikor érdemes egy PCB trace-t átviteli vonalként kezelni?

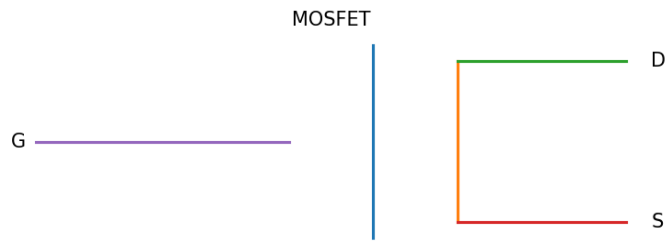


98. Differential termination

100 Ω differenciális pár végére 100 Ω differenciális lezárás kerül. Mi a cél?

99. GaN layout

Miért különösen érzékeny GaN a layout parazitákra?



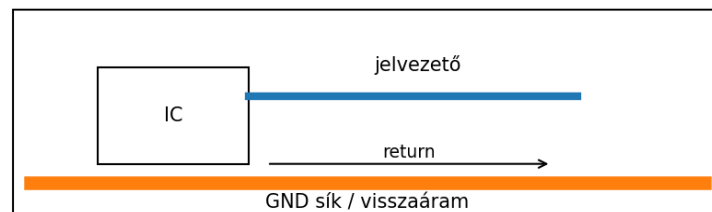
100. Mérési biztonság

Hálózati primer oldali switch node-ot hagyományos földelt szkóppal akarsz mérni. Miért veszélyes?

E - expert

101. Expert: PDN

Egy gyors FPGA/MCU tápján több kondenzátor van, mégis nagy tranziens droop látszik. Sorolj fel legalább négy vizsgálendő okot.

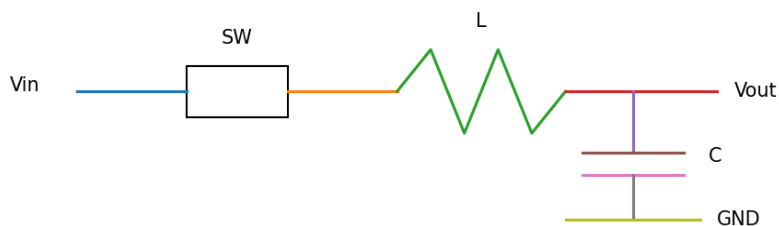


102. Expert: SMPS loop

Egy buck jó DC pontosságú, de terheléslépcsőre hosszasan cseng. Mit gyanítasz?

103. Expert: EMI

A vezetett EMI fő csúcsa a kapcsolási frekvencia többszörösein jelenik meg. Milyen forrásokat vizsgálnál?



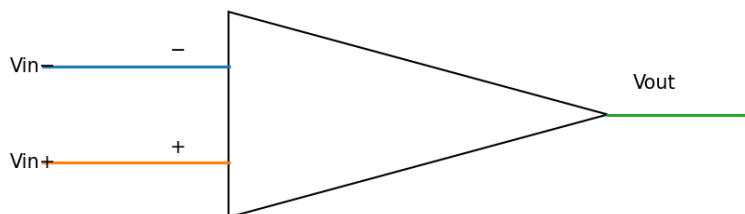
104. Expert: ADC ENOB

Egy 16 bites ADC adatlapja 12,5 bit ENOB-ot ad a kívánt frekvencián. Mit jelent ez?



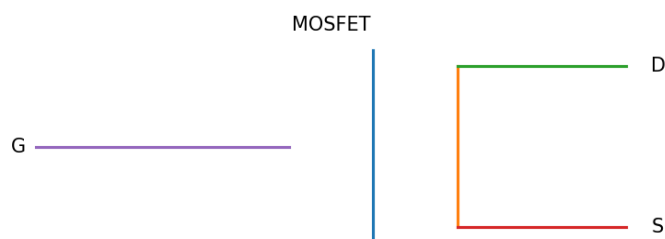
105. Expert: op-amp common mode

Az op-amp bemenetei a tápfeszültségen belül vannak, mégsem működik lineárisan. Mi hiányozhat az ellenőrzésből?



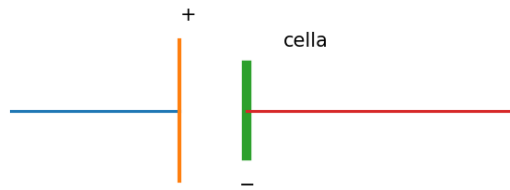
106. Expert: MOSFET SOA

Miért nem elég $R_{DS(on)}$ alapján MOSFET-et választani lineáris vagy nagy tranziens terhelésre?



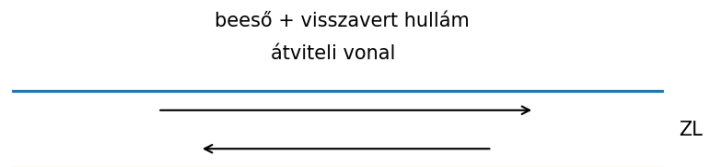
107. Expert: BMS

Két párhuzamos cellacsoport sorba kötve eltérő belső ellenállású. Milyen hatást vársz nagy terhelésnél?



108. Expert: SI

Egy differenciális pár tökéletesen hosszillesztett, mégis rossz a szemdiagram. Miért?



109. Expert: scope

Egy 500 MHz-es szkópon 1 GHz-es élkomponenst akarsz vizsgálni. Mit vársz?

110. Expert: rendszerhiba

Egy USB-C PD tápegység csak bizonyos kábelekkel instabil. Adj rendszerszintű hibakeresési sorrendet.