

Online Course

2

មូលដ្ឋានទិន្នន័យ PCB ជាមួយ KiCAD

Design & Fabrication



ការបិទនាតសិក្សា

គ្រឿងស្នាត់

- សិក្សាប្រៀបាយល័ម្ពព្រហស្បតី និងសុក្រ
- សរុបម៉ោងសិក្សា 32 ម៉ោង
- សិក្សាលាមអនឡាត្រ

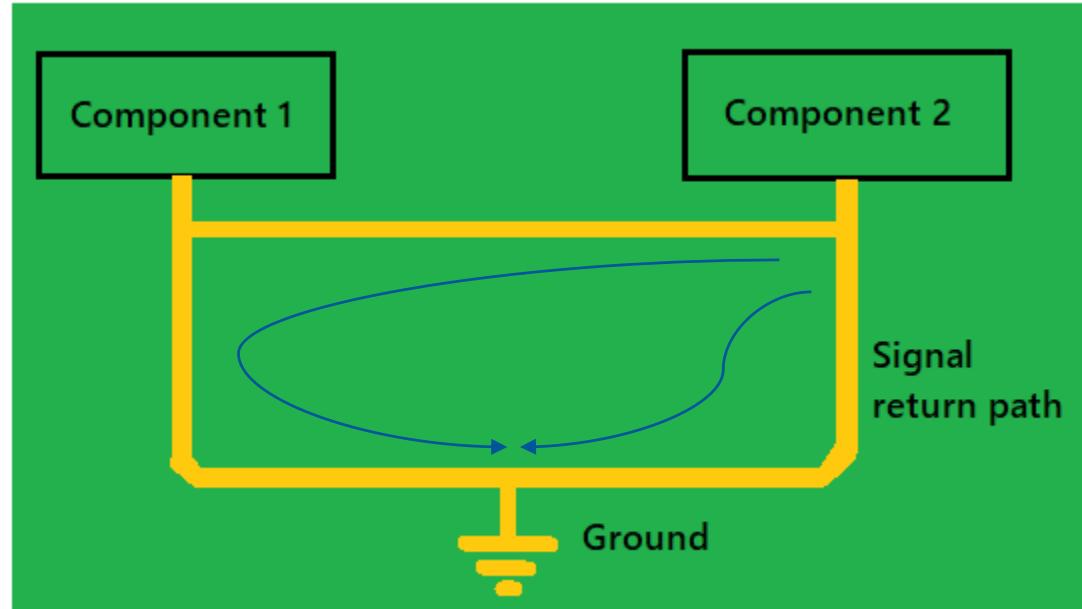


Ground Loop ជាជលបានមកពី

ឱ្យហ្មត្រូវដែលខ្សោយ GND បុរិច្ឆេទ GND ដែល
ដឹកនាំអេឡិចត្រូនុក្រលប់ទៅប្រភពវិញ្ញាមាថ
មានផ្តូវគំរាលដោរដូច (ដូចបុរាណស្អាត)។

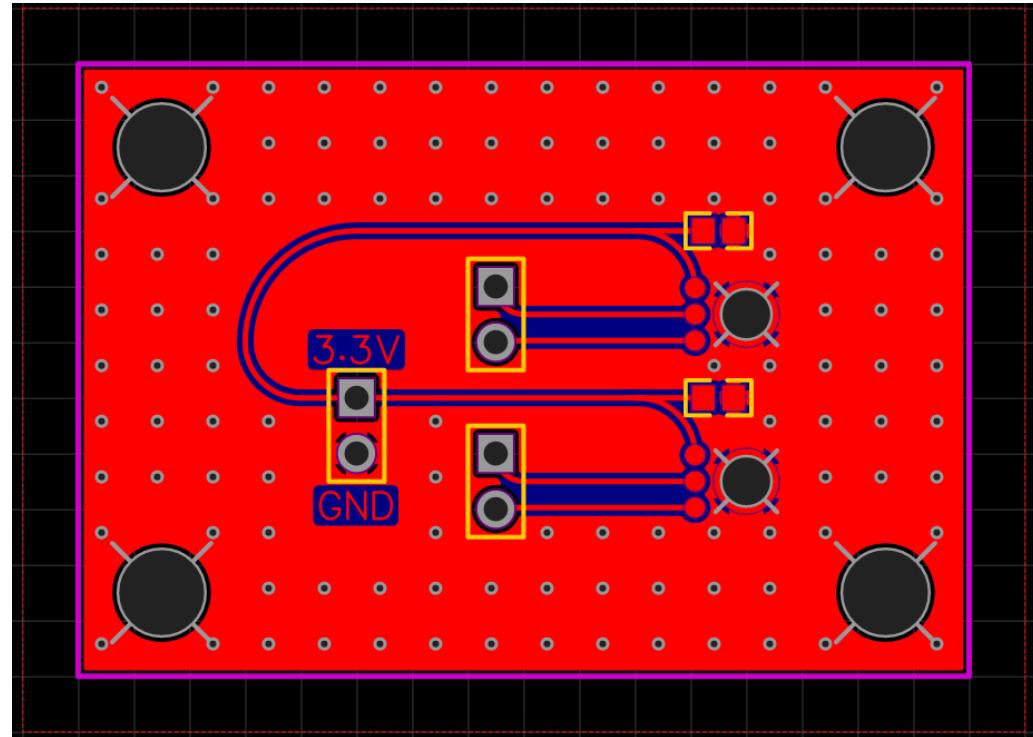
មាន Ground Loop ធ្វើឡើងបករណ៍នីមួយៗ
លិតាំខានគ្មានទៅមកដោយសារតែ
GND ត្រូវកំមិនសូន្យរចន។

ដំណោះស្រាយដោយឡើងបករណ៍នីមួយៗ
មានខ្សោយ GND តែមួយត្រូនុប់ទៅកាន់ប្រភព
វិញ្ញា ដោយមិនមានផ្តូវដោរដូចបុរាណស្អាត
ធ្វើឡើងទេ។



Ground ជាការចាប់ GND ទៅនឹងខ្លួន
របស់ម៉ាសីន ប្រចាំអប់រោះ: ដើម្បីកំឡើមាន
Ground loop ចេញពីប្រអប់នោះ។

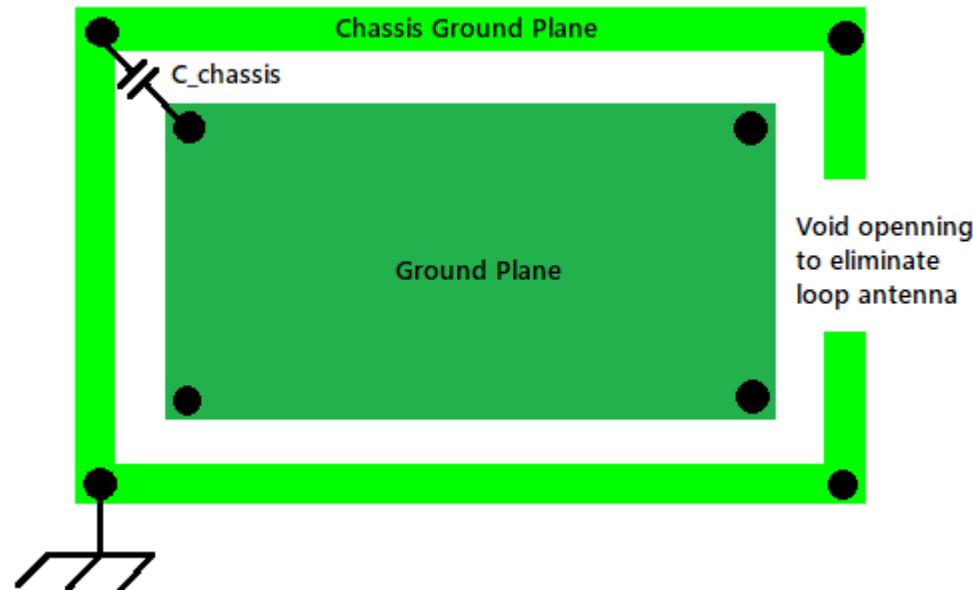
ដោយប្រើការចាត់សុទ្ធផ្សាថ្វានបូលតួចមួយចន្លោះ:
GND របស់សែវភីត្រីត្រង់នូចបាប់(គោទកត់)ទៅ
ប្រអប់រោះ: ប្រពួលរបស់ម៉ាសីន។



Chassis Ground ជាការចាប់

GND ទៅនឹងខ្ពស់របស់ម៉ាសីន ប្រហែលៗ
ហេដើម្បីកំឡើង Ground loop ដោយ
ប្រអប់នោះ។

ដោយប្រើការចាត់សុំទៅគ្នានៃប៉ូលតួចមួយចន្លោះ
GND របស់សេវ្យត្ថិក្រដង់នេះចាប់(តែទីតាំង)ទៅ
ប្រអប់លោហេដើម្បីប្រើប្រាស់ម៉ាសីន។



PCB Stackup ជាការតម្លៃប

ស្រុកប់បស់ PCB នៅពេលដែល PCB ត្រឹមន

ជាង ២ ស្រុកប ខាងក្រោម និង ស្រុកប់៖

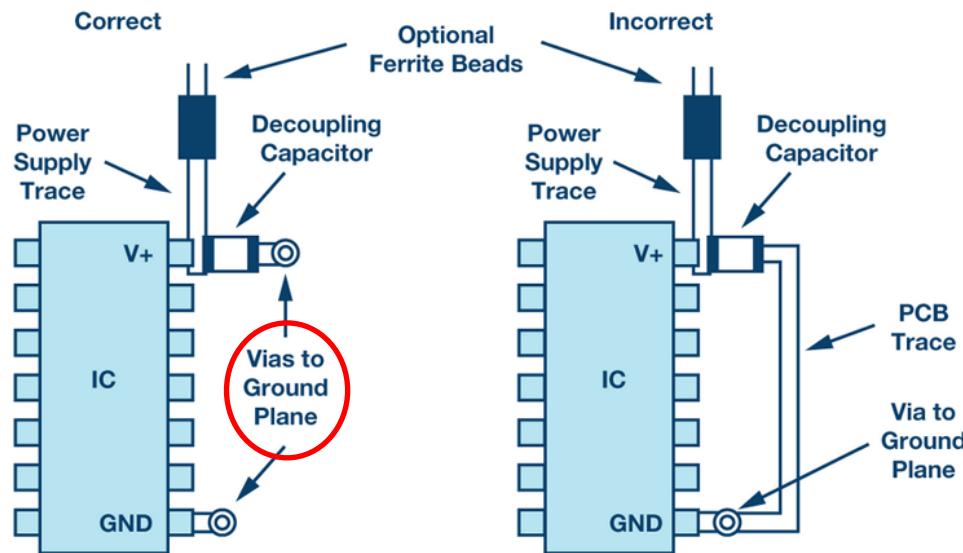
1. Signal
2. GND/PWR
3. PWR/GND
4. Signal



Decoupling ករណីប្រើប្រាស់ Via

ដើម្បីចែងចាំ decoupling capacitor ឬ bypass capacitor ទ្វានលូត្រវគ្គទ្វាន GND ត្រូវបែងការនៃប្លង់ GND ជិតបំផុតតាមពេលវេលាដើម្បី
នៅ

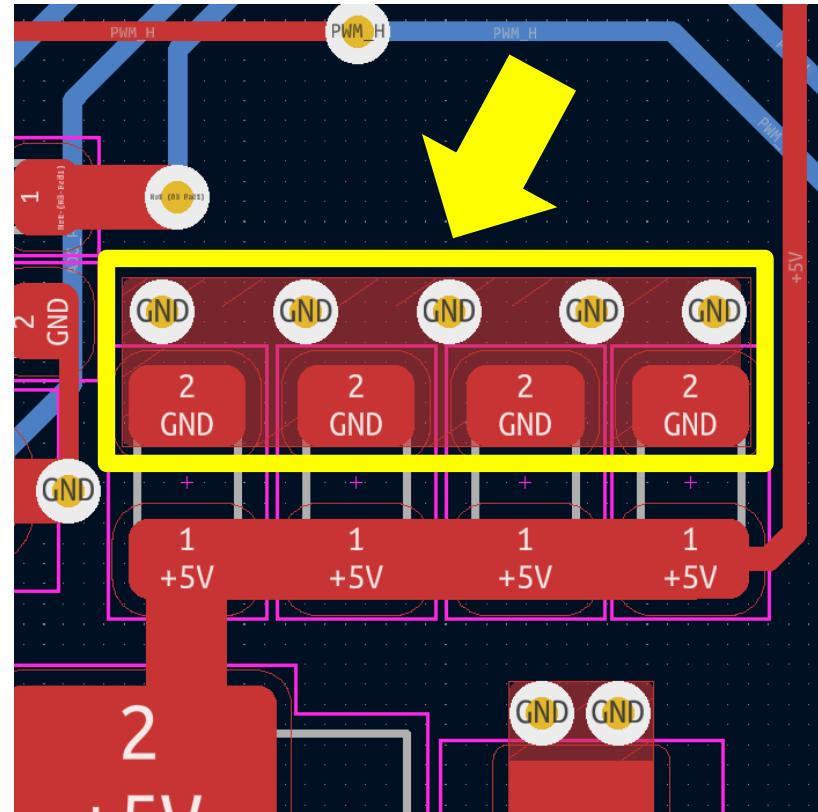
ការដែលត្រូវបែងការនៃប្លង់(បស្ថាន)អាជ្ញាតិទ្ធិទ្វាន capacitor បំពេញត្រនាខិតិនបានលូឡើកាម
នៅ៖ដើរ។



GND Plane

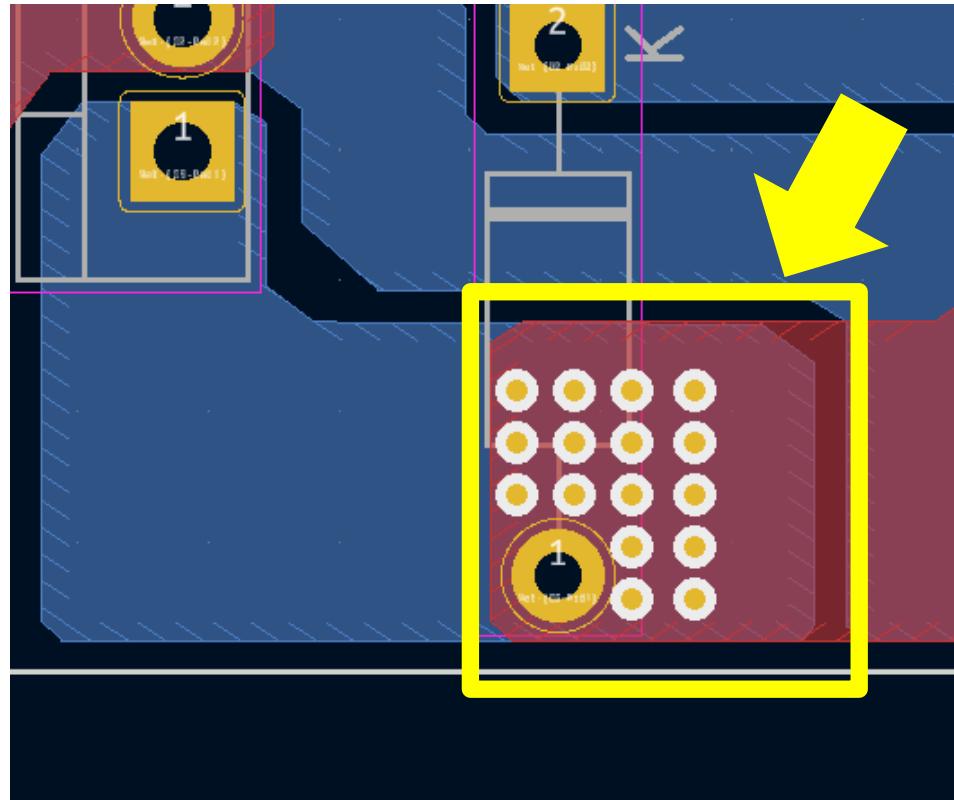
នៅពេលបង្កើ PCB តម្រូវបានដែលមានប្លង់GND នៅស្របទាំងក្នុង ហើយត្រូវបាន Via ឡើងមកស្របទាំងលើ ប្រកាមវិញ ដើម្បីភាប់ទៅកាន់គ្រឿង។ ការតម្រូវបានធ្វើដែលមានដើរម្អាងជាប់ GND (ភាគច្រើនជាថាយស្តូលបង្កើតប្លង់ GND តួចម្មយច្បាប់ទៅគ្រឿងទាំងអស់ដូចរូប។

ការធ្វើបែបនេះធ្វើឡើង GND ភាប់ត្រាតានលូ គ្រឿងមានធ្វើចាប់បានលូ ការចែងកម្មបានលូ។



Extra Via នៅពេលដែលខ្សោមានចន្ទដំត្រូវបុរាណ

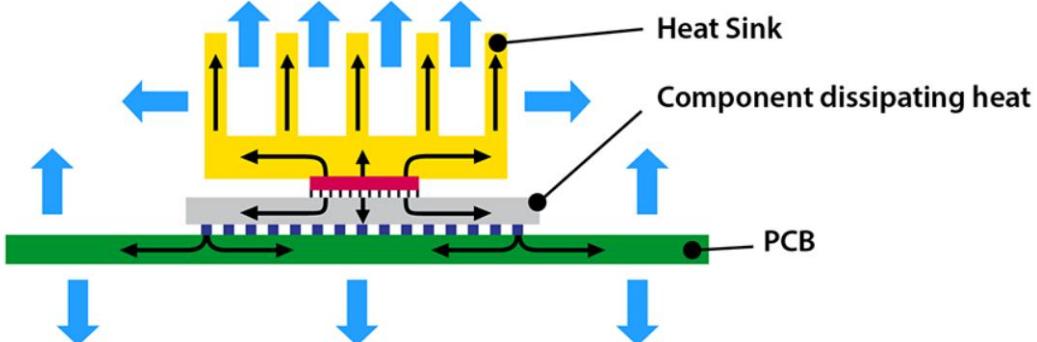
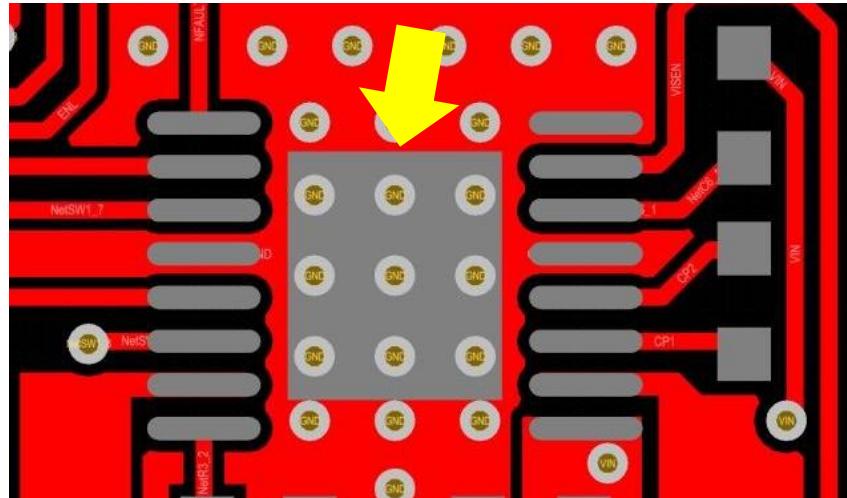
ប្រចាំប៉ីម៉ាងទោម៉ាងឡ៾ត ត្រូវបី via ប្រើនបន្ថែមដើម្បី
បងើកដួរប្រើនឡ៾តឡើងទៅការនូវកំពើម៉ាងទោម៉ាង ហើយនៃ via
កំគ្មែរកដំជាងនៃ via សម្រាប់សញ្ញា។



Thermal Pad គីជាចើងប្រ via ដែល

ត្រូវប់ពីគ្រឹងទៅស្រទាប់ម្នាច់ឡើត (ភាតប្រើនឹងជាន់ GND) ដែលវានាទីចម្លងកម្មវិធីគ្រឹងទៅផ្លូវបស់បក ដើម្បីកុំទៅគ្រឹងលើសកម្ម។

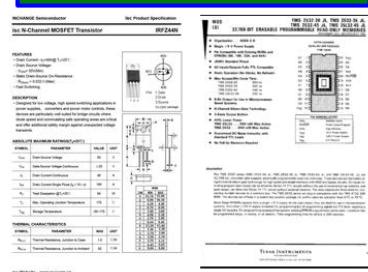
គ្រឹងខ្លះឡើតវាប្រើជើងនេះជាចើងសម្រាប់បន្ថែត ដួង និងចម្លងកម្មវិធី។ ការខ្សោយក្រុងត្រូវឲ្យសល់ផ្លូវបីស្រទាប់ម្នាច់ឡើតដើម្បីទទួលិនកម្លៃដែលតិច។





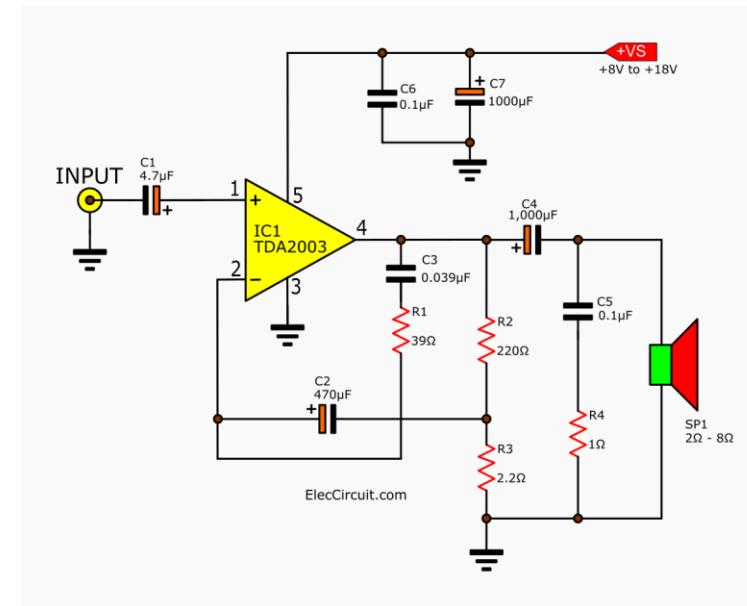
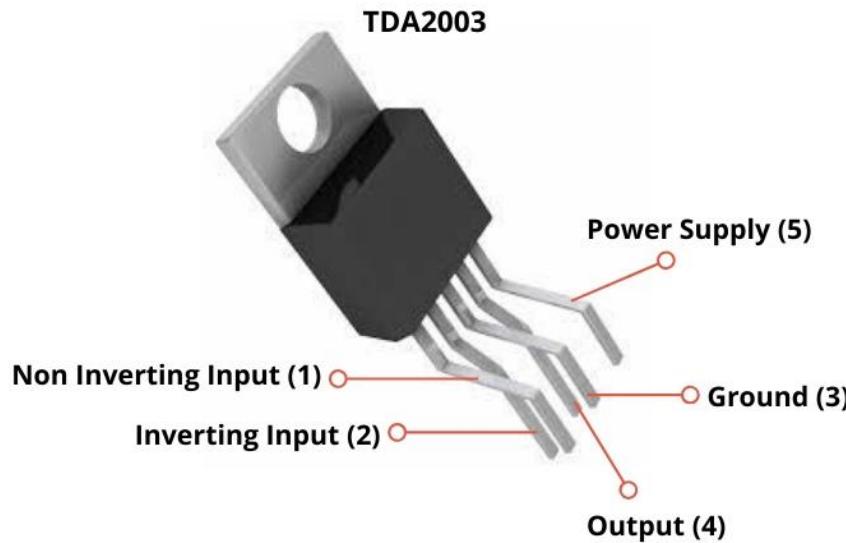
ដើម្បីទិន្នន័យប្រព័ន្ធដឹកជញ្ជូន និងអាជីវកម្ម ត្រូវយល់
ច្បាស់ពីសៀវភៅត្រូវដែលនឹងត្រូវទិន្នន័យ និងមាននក
សរយោះសម្រាប់ធ្វើងងារតែមុន នឹងក្រាយ
ពេលផលិតជាបន្ទុះ PCB។

What is datasheet ?



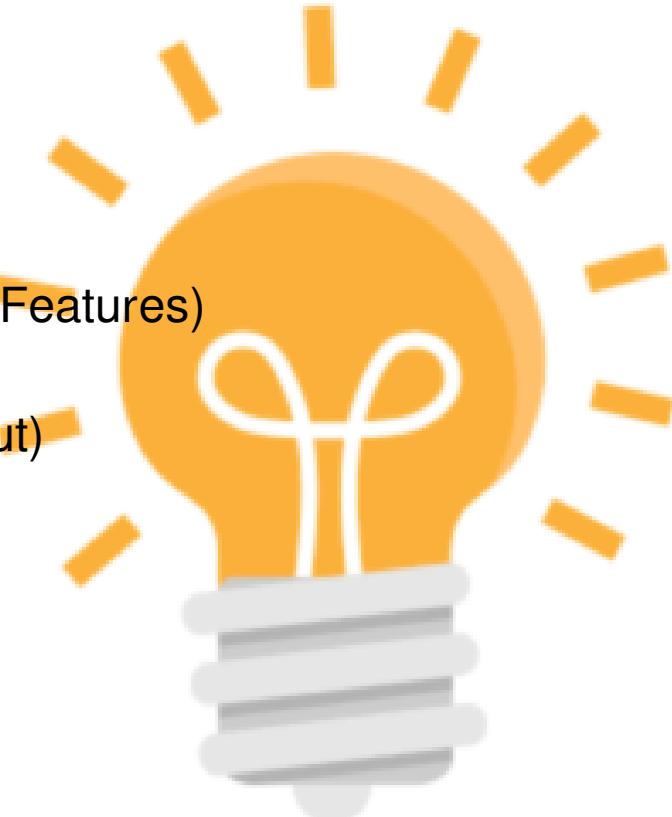
យោងបោចឆណ៍សំគ្លែរ
មាន Datasheet ត្រូវ
ត្រូវងារសំខាន់ៗដែលមាន
ក្នុងសៀវភៅ។

អនុវត្តន៍ TDA2003 ជាអំពីសម្រាប់សម្រេច(Audio) កម្លាំង 10W ដែលការការ DC/AC



ដើម្បីបានពត់មានពីសៀវភៅត្រឹមផីអ្នកទេរ៉ា

1. ស្វែងរកនុវត្តន៍យោង (datasheet) របស់គ្រឹះផីអ្នកទេរ៉ា
2. ស្វែងយល់ពីគោលបំណងនៃការប្រើប្រាស់គ្រឹះផីអ្នកទេរ៉ា (Features)
3. ស្វែងយល់ពីការប្រើប្រាស់ធែន (Pin Connection / Pinout)
4. ព្រមដែននៃការប្រើប្រាស់ (Characteristics)
5. សៀវភៅគម្ពុ (Application Circuit)
6. ទំហំរបស់គ្រឹះផីអ្នកទេរ៉ា (Package)



2. Design Reference

2.1.1 ស្នើសុំការស្វែងរកសារព័ត៌មាធ (datasheet)

ការស្វែងរកឯកសារបច្ចេកទៀត
នៅលើ Google តើជាដីដែល
លើវិនបំផុត។

ដោយបញ្ចប់លេខរបស់គ្រឿង
ទៅកន្លែងស្វែងរក ហើយរកមើល
ឯកសារជាបន្ទាន់ PDF ត្រួតពាយក
មកមើល។

The screenshot shows a Google search results page for the query "tda2003". The search bar at the top contains "tda2003". Below the search bar are navigation links for "All", "Images", "Videos", "News", and "More", followed by a "Tools" link. The main content area displays search results, starting with an advertisement for "Tda2003 Datasheet PDF - Free Tda2003 Download" from Sumida Corporation. The ad includes a brief description and links to various product categories. Below the ad, a specific result is highlighted with a red box and a red arrow pointing to the PDF link. This result is for a "10 W car radio audio amplifier" from STMicroelectronics, dated Jul 5, 2012, with a note about its high output current and low distortion.

tda2003

All Images Videos News More Tools

About 326,000 results (0.30 seconds)

Ad · <https://www.alldatasheet.com/>

Tda2003 Datasheet PDF - Free Tda2003 Download

Sumida Corporation **Tda2003** Datasheet. You can find **Tda2003** Datasheet. 400,000+ Searches / day. Update Datasheet Everyday. 8,000,000+ Users / Month. Fast & Simple Search. Distributors and Pricing. ALLDATASHEET- World's 1st. Biggest Datasheet Search.

Amplifier(26,236) · Microcontroller(3,662) · Mosfet(20,343) · Sensor(4,099) · Relay(4,287)

<https://www.st.com/resource/datasheet> PDF ←

10 W car radio audio amplifier - STMicroelectronics

Jul 5, 2012 — The TDA2003A is capable of providing a high output current (up to 3.5 A) with very low harmonic and crossover distortion.

19 pages

នៅលើទី១ គឺជាព័ត៌មានត្រួសទាំងអស់ដែលអាចចូលរួមការងារបានប្រចាំថ្ងៃ។
អប់រំបានប្រើបាយនៅក្នុងការក្រុងការប្រើបាយប្រចាំថ្ងៃ។

- លេខរបស់គ្រឿង
- តែលបំណងរបស់គ្រឿង
- ចំនួនប្រឿងប្រាស់គ្រឿង
- លក្ខខណ្ឌប្រើបាយប្រចាំថ្ងៃ
- របៀបក្រុងការប្រើបាយ (Package)



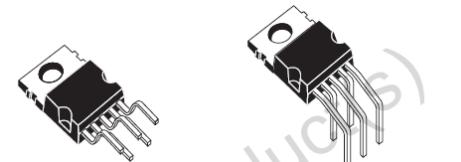
TDA2003A

10 W car radio audio amplifier

Datasheet – production data

Features

- Improved performance over the TDA2002 (pin-to-pin compatible)
- Very low number of external components
- Ease of assembly
- Cost and space savings



Pentawatt (vertical)
Pentawatt (horizontal)

Description

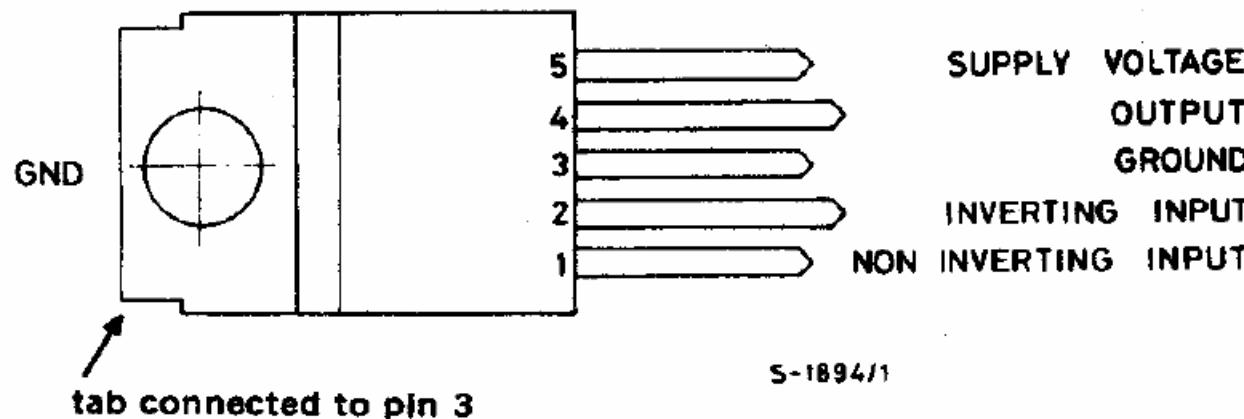
The TDA2003A is capable of providing a high output current (up to 3.5 A) with very low harmonic and crossover distortion.

Completely safe operation is guaranteed due to DC and AC short-circuit protection between all pins and ground, a thermal limiting circuit, load dump voltage surge protection up to 40 V and protection diodes in case of accidental open ground.

(19) | Obsolete Product

ដីងរបស់គ្រឿងត្រូវតែបានធ្វើដោយជាត់ជាមួយ Schematic និង Footprint។ ហើយអ្នកខិត្តប្រាប់ត្រូវតែបានយល់ដឹងពីការប្រើប្រាស់ដីងនីមួយៗទូបានច្បាស់មុននឹងខិត្តប្រាប់ ដើម្បីបង្កើតការងារមុនពេលជាក់បតេទ ដើម្បីនៅពេលចក្រ។

Figure 4. Pin connections (top view)



ការរបៀប្រាស់នៅលក្ខខណ្ឌធួលុតា ប្រជាពលរដ្ឋ

នេះគឺជាថម្លៃដែនកំណត់ដែលគ្រឹងដំណើរការបានធ្វើតាមដែលចំនួចរាងកត់សម្រាប់មាន៖

- តង់ស្ថុងដើម្បីដំណើរការ Supply Voltage
 - ចន្ទនដែលគ្រឿងសុ
 - ប្រកង់ដែលគ្រឿងដំណើរការ
 - សិក្សាពាណាពលដំណើរការ

2.3 Electrical characteristics

$V_s = 14.4$ V, $T_{amb} = 25$ °C unless otherwise specified.

Table 4. Electrical characteristics

Symbol	Parameter	Test condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
DC characteristics (refer to DC test circuit)						
V_S	Supply voltage	-	8	-	18	V
V_O	Quiescent output voltage (pin 4)	-	6.1	6.9	7.7	V
I_d	Quiescent drain current (pin 5)	-	-	44	50	mA
AC characteristics (refer to DC test circuit)						
P_o	Output power	$d = 10\%$; $f = 1 \text{ kHz}$				
		$R_L = 4 \Omega$	5.5	6		
		$R_L = 2 \Omega$	9	10	-	
		$R_L = 3.2 \Omega$		7.5		
		$R_L = 1.6 \Omega$		12		
$V_{i(\text{rms})}$	Input saturation voltage	-	300			mV
V_i	Input sensitivity	$f = 1 \text{ kHz}$				
		$R_L = 4 \Omega; P_o = 0.5 \text{ W}$		14		
		$R_L = 4 \Omega; P_o = 6 \text{ W}$	-	55	-	
		$R_L = 2 \Omega; P_o = 0.5 \text{ W}$		10		
		$R_L = 2 \Omega; P_o = 10 \text{ W}$		50		

លក្ខខណ្ឌអតិបរមាដែលគ្រឿងអាជប្រយ័មបានមុនពេលនេះខ្លះ

- តារាងស្មើដែលទទួលមួយភ្លាមៗ
- តារាងស្មើតាមសំបុត្រដែលអាចប្រើបាន
- ចរណនូវសំបុត្រដែលទទួលមួយភ្លាមៗ
- សិក្សាណាពេលគ្រឿងដំណើរការនៅលក្ខខណ្ឌអតិបរមា
- សិក្សាណាពេលខុសប្រកាសដែលអាចដំណើរការបាន

2.1 Absolute maximum ratings

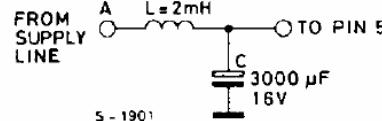
Table 2. Absolute maximum ratings

Symbol	Parameter	Value	Unit
V _s	Peak supply voltage (50 ms)	40	V
V _s	DC supply voltage	28	V
V _s	Operating supply voltage	18	V
I _o	Output peak current (non-repetitive)	4.5	A
I _o	Output peak current (repetitive)	3.5	A
P _{tot}	Power dissipation at T _{case} = 90 °C	20	W
T _{stg} , T _j	Storage and junction temperature	-40 to 150	°C

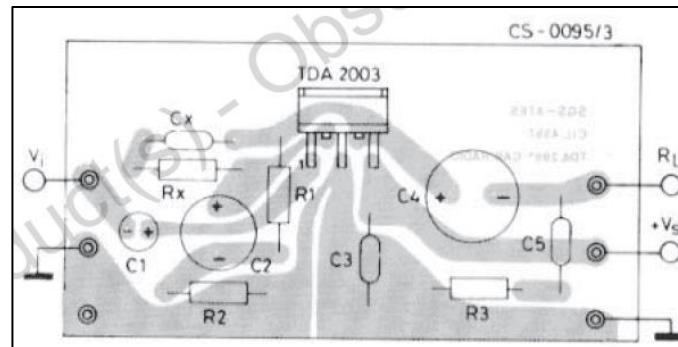
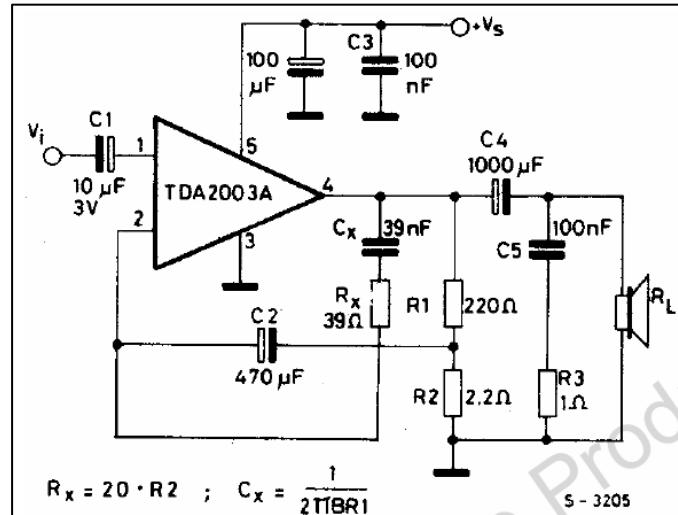
នៅក្នុងឯកសាររបស់គ្រឹះអ៊ីវ៉ីតិ៍ ពេលវេលាយើដំណឹងទៅបានយ៉ាងហោចណាស់សៀវភៅ មួយដែលជំណើរការនៅលក្ខណៈឡើងដែលគេបានតែស្ថិតចំណាំដំណើរការ បានល្អ សម្រាប់អ្នកឱ្យប្រញូយកទៅធ្វើជាតម្លៃសិក្សា។

គ្រឹះដែលងាយទទួលសញ្ញាវានភាពប្រើនមានខ្លួនបតជាតម្លៃ
ក្នុងការតម្រូវប្រគ្រឹះក្នុងទ្វាតនល្អ ហើយពេលខ្លះក៏បានណែនាំពីសៀវភៅ
សម្រាប់ការពារពីការធ្វើទូទាត់ដែលអាចកើតឡើងពេលការមើលដឹងដឹរ។

Figure 23. Suggested LC network circuit



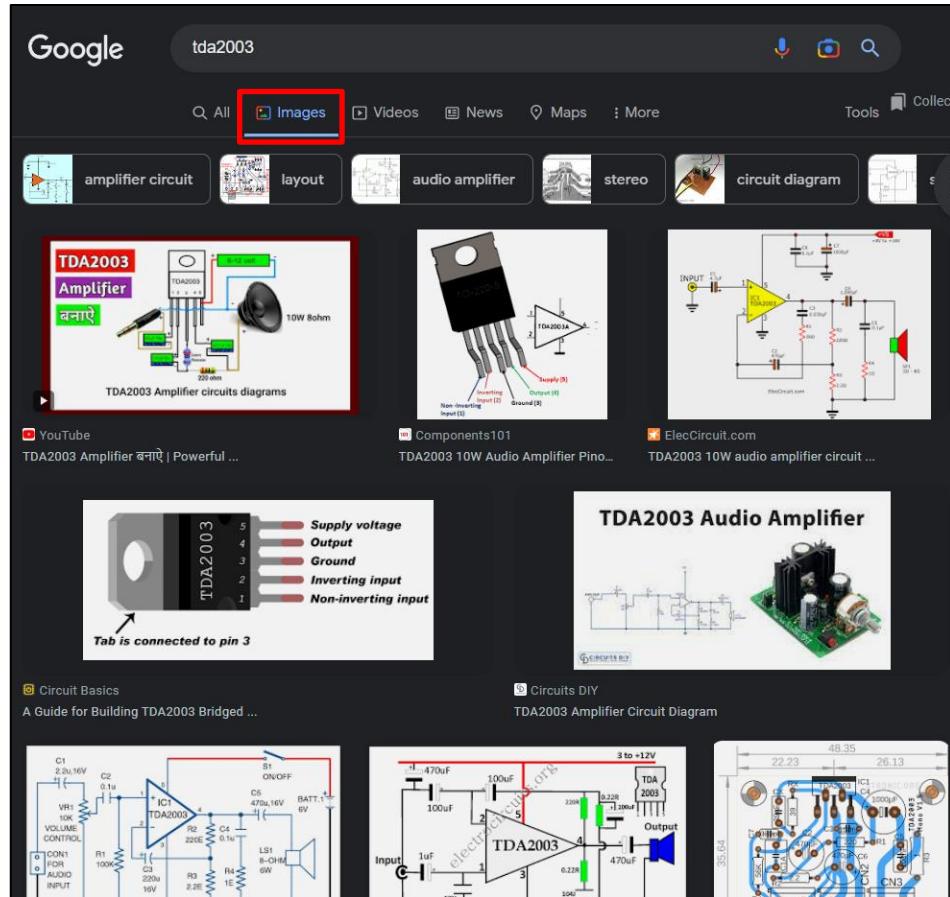
ការណែនាំពីស្ម័គ្រដែលគូរប្រើដើម្បីការពារពីសញ្ញារំខាន



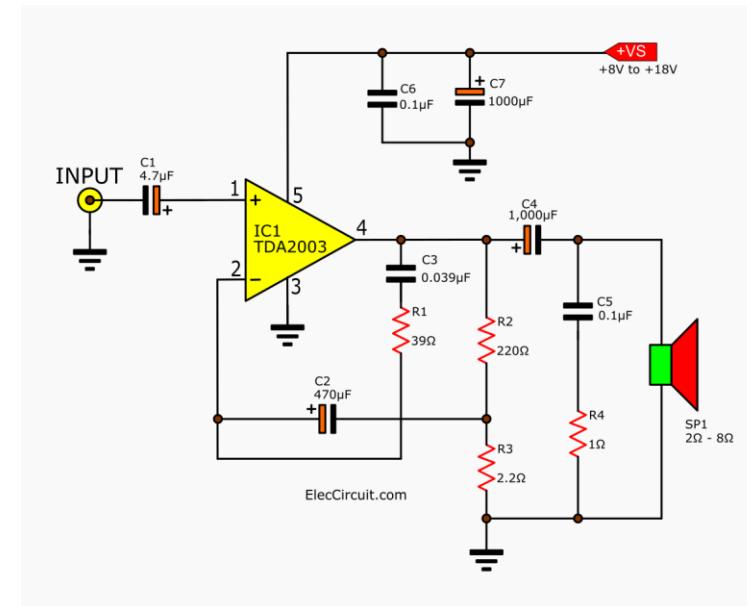
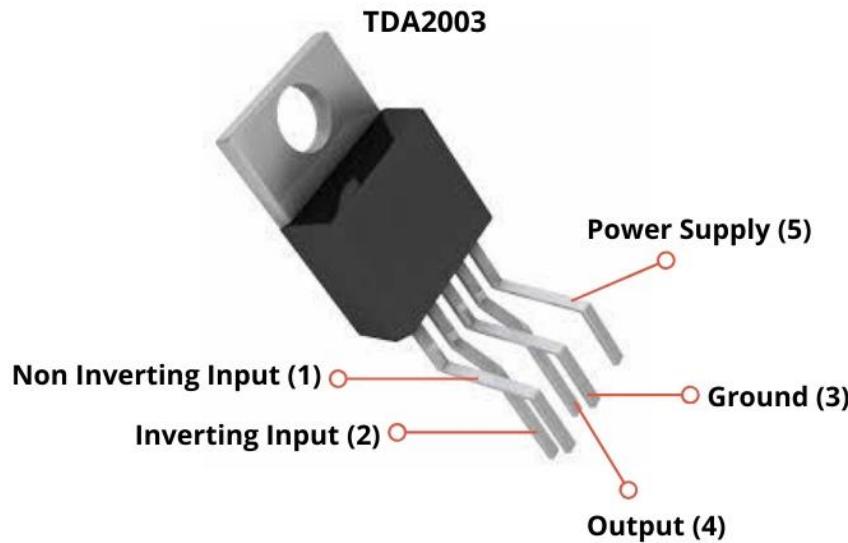
ការខ្លួនការងារបន្ថែមគឺជាសំបុរាណតាមរបៀបដែលគេចង់បាន អាស្រែយលើការប្រើប្រាស់ជាក់ស្នូល ការស្នូលយន់ពីខ្លួន ការងារបន្ថែម និងការងារបន្ថែម។

នៅលើ Google កើតសំបុរាណរបៀបការងារបន្ថែមខ្លួន ដោយគ្រាន់តែវាយក្រឹងប្រព័ន្ធដែល ហើយ ចូលទៅ Image ដើម្បីបង្ហាញជាពីរប្រភាព នាយស្ថិតិរក ម៉ែលខ្លួន និងបន្ទុះបត្រដែលគេចង់ខ្លួន សម្រាប់ប្រើប្រាស់ប្រចាំថ្ងៃ។

ដើម្បីស្វែនខ្លួនបានមួយដែលចូលចិត្តរួចរាល់កម្រក សិក្សាដោយផ្តល់ជាមួយនឹងកសារយោង។

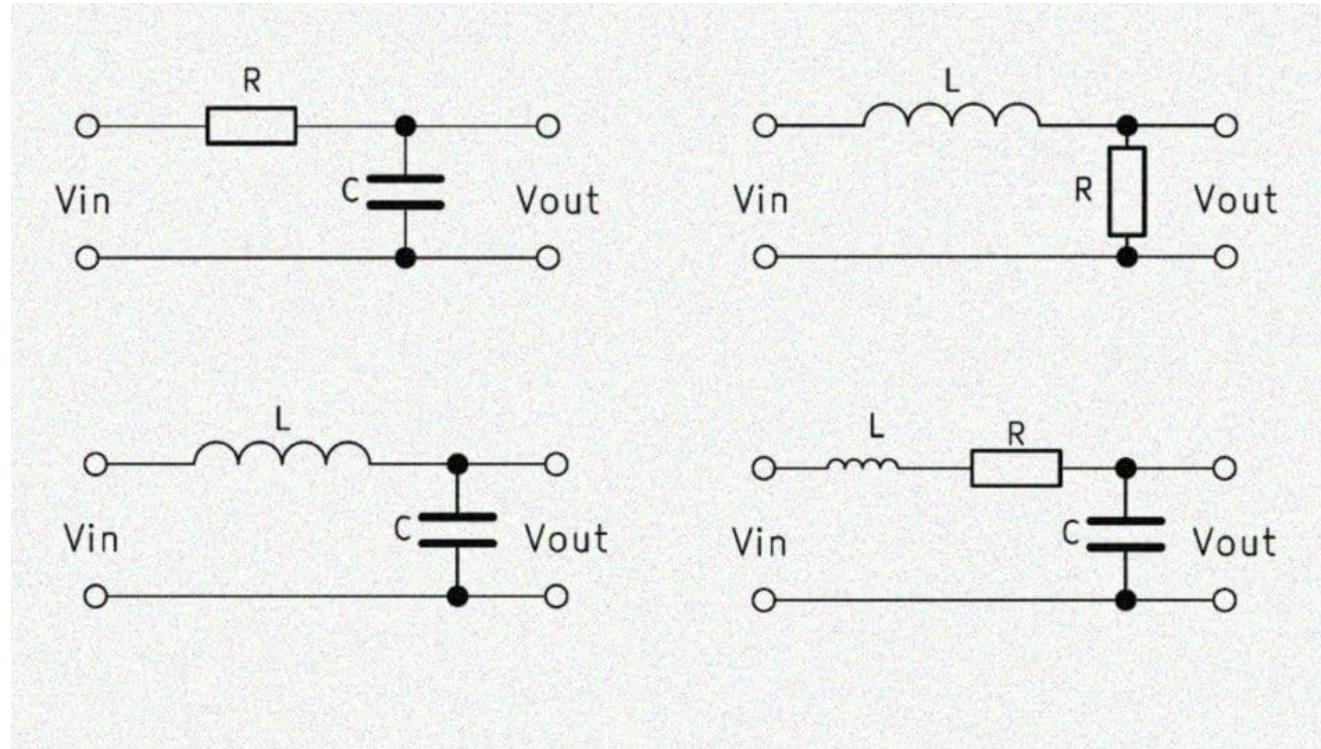


អនុវត្តន៍ TDA2003 ជាអំពីសម្រាប់សម្រេច(Audio) កម្មាំង 10W ដែលការការ DC/AC



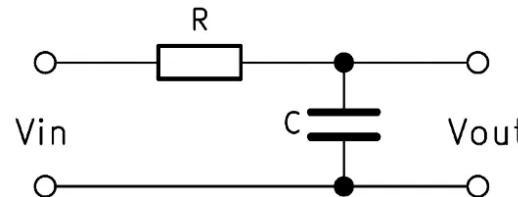
អ្នកខីហ្មាល្សត្រូវគោរពមានចំនះ៖
ដើងពីសេវ្យតិមុលដ្ឋានដែលប្រើ
ដើម្បីបំពេញលើសេវ្យតិគោល
ដូចជា Filter សំខាន់ៗដែល
មានការប្រើប្រាស់ប្រើប្រាស់។

ក្រោពីនេះគឺសេវ្យតិសម្រាប់
បំពេញមួយចំនួនទៀតដូច
មានផ្សេប្តរ៉ោនចំនួនទៀត។



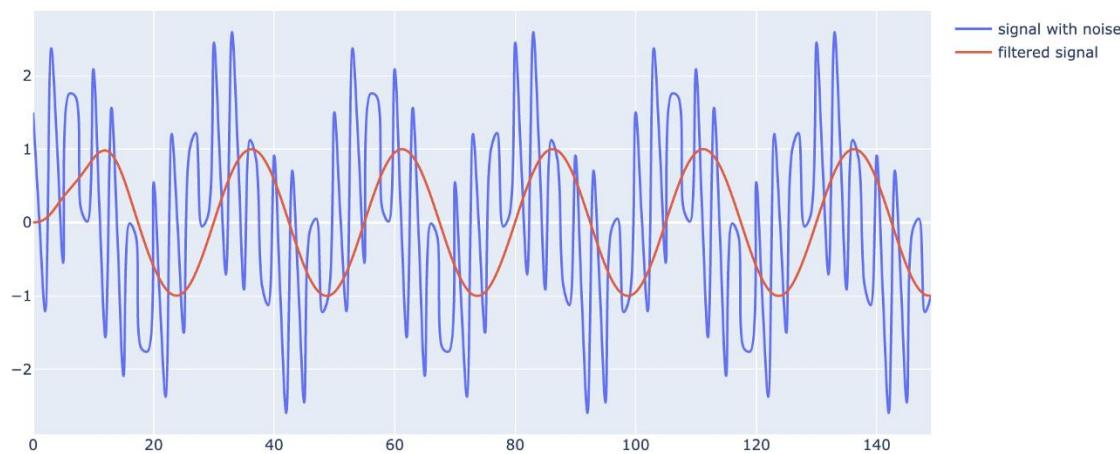
គេប្រើ RC Filter នៅពេលដែលមានតង់ស្ថា
ង V_{in} មានរំខានីឱ្យ លើវិនិយោគ កើយគេចង់
ទ្វូសញ្ញានោះបាត់ញ្ញាក់លើវិនិយោគ ឱ្យបែនោះ
គេកែតងស្ថិតុងដៃ R ជាមួយនឹងការប៊ាសុទ្ធសំខាន់ C
ដូច្បែប នោះការធ្វាស់បុរាណមួយរបស់សញ្ញា
នឹងត្រូវបំពេញដោយការប៊ាសុទ្ធដែលនាំចុះ
សញ្ញាមានភាងលើជាមុន កំបុងនូវរលកសញ្ញា
នឹងត្រូវបានពន្លាបន្ទិច ដូចរូបខាងស្តាំ
(ក្រហម)។

នៅពេល នឹងការប៊ាសុទ្ធដែងការនៃតំបន់សញ្ញា
ការនៃតំបន់ តែកែវានៃតំបន់។



$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega CR)^2}}$$

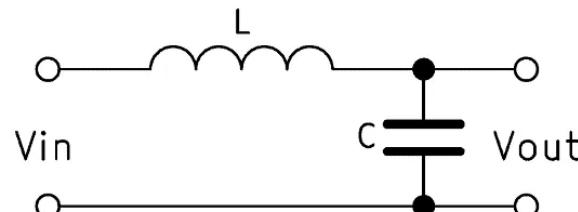
$$\omega = 2\pi f$$



LC Filter គឺជាំណែរការដៃចឡើង RC Filter ដែរ តែការប្រើប្រាស់អាចនឹងខុសត្វាម្នាក់ម្នាយចំនះក។

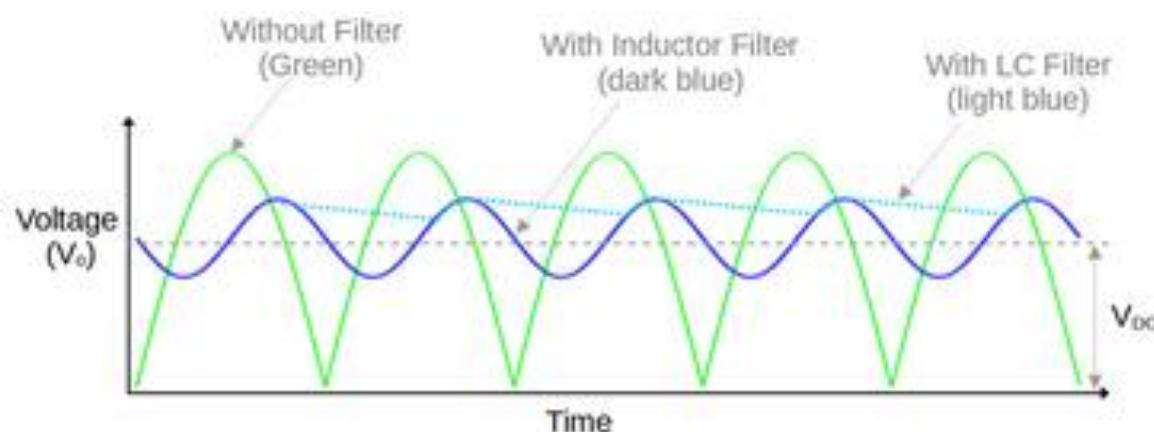
ភាពប្រើប្រាស់ LC នៅលើខ្សោយដែលរក់ដោយបរន្តិច ដែលជាទីផ្លូវប្រើប្រាស់ Supply Line ជាដើមដោយសារតែ L អាចប្រើប្រាស់វិសទ្វូជាទេ តាមចំណាំដែលរក់ភាពបាន។

ចំនះក RC ប្រើប្រាស់ប្រើប្រាស់បញ្ហាសញ្ញា ដោយសារតែបរន្តិចតែតាត់ត្រូវកម្រិតដោយធ្វើសិក្សាដែល R។



$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{1-\omega^2 LC}$$

$$\omega = 2\pi f$$

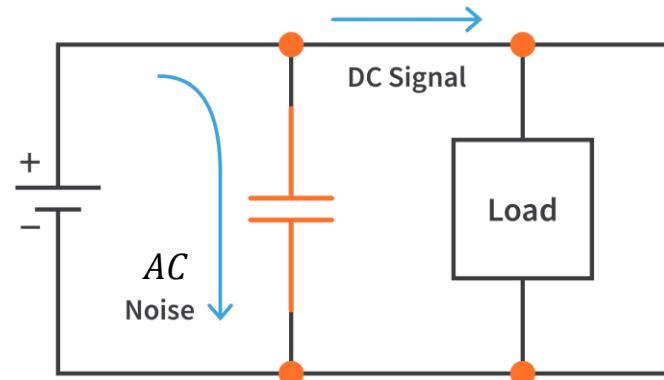
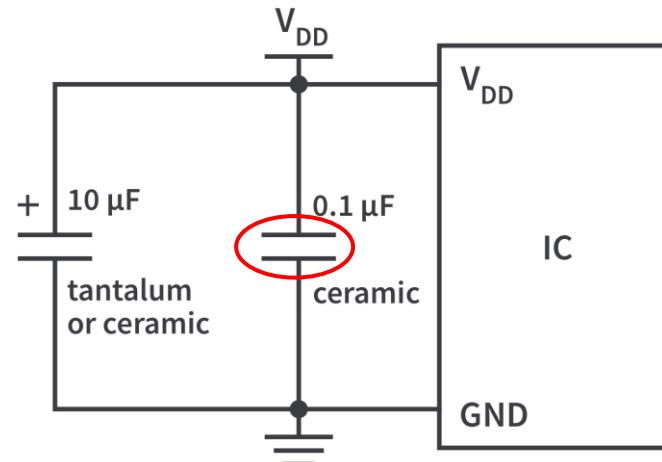


Decoupling Capacitor គឺជាការចាត់សីទ័រក្នុងមួយដែលត្រូវបានកែងកម្មឡើង IC ត្រូវដើរដើរសម្រាប់ Supply ទូទៅ IC ដំណើរការ វាមានភ្លាមាធិន្ទេសខាន់ខាន់។

១. ធ្វើឲ្យតង់ស្ថិតិទៅ IC ដំណើរការនឹងននាំពេលមានករណីត្រូវកំណត់តង់ស្ថិតិស្ថាមួយខ្លួយ

២. ការចាត់ខានដោយសារចេន្ទនាល់ (AC) ដែលកែតទៀនីដែយកត្តាដៃង ដោយកត្តាដៃង ដោយការចាត់ខានហូរការចាត់បានមិនទ្វារៈ ដែល IC។

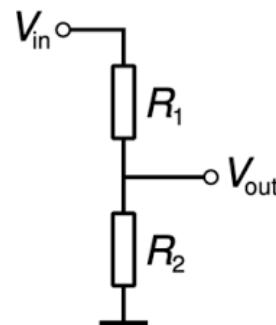
វិធីអ្ន



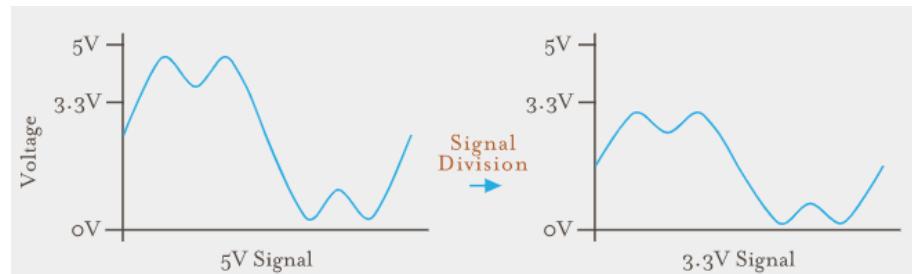
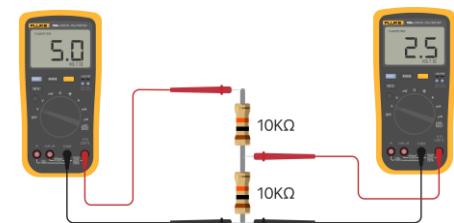
Voltage divider គ្រឿងបានប្រើនៅលើខ្សោយកសញ្ញាដែល យកទៅប្រព័ន្ធបច្ចុបាយនឹងសញ្ញាមួយឡើក ប្រាកាន ដើម្បីធ្វើឱ្យចាយានការប្រប្រួលតង់ស្ថុងកម្រិតណាយ។

គេកើតប្រើដើម្បីកំណត់តង់ស្ថុងនៅខាង V_{out} ឲ្យខ្ពស់បំផុត ក្រើមកម្រិតណាយ ដើម្បីកំណត់ V_{out} ទូទៅដល់ V_{in} ដែល ខ្ពស់ពេកលើសពិតម្មរការ។

ចំណាំ Voltage divider មិនអាចប្រើឡើងទៅបាន ទៅ ដោយសារនេះដែលវត្ថុការតែត្រូវកម្រិតដោយនូវស្ថុស្ថុ នៃ R_1 ។

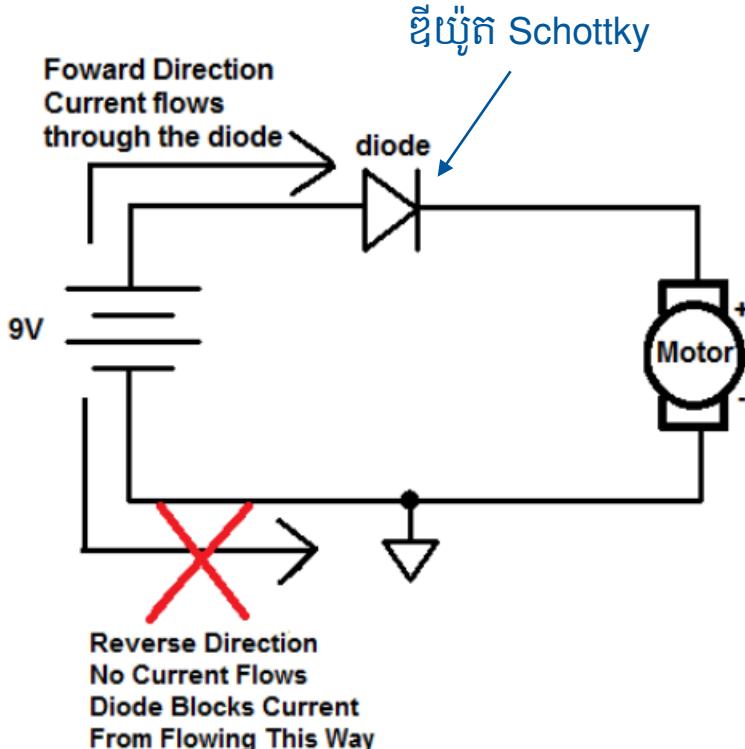


$$V_{out} = V_{in} \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$$



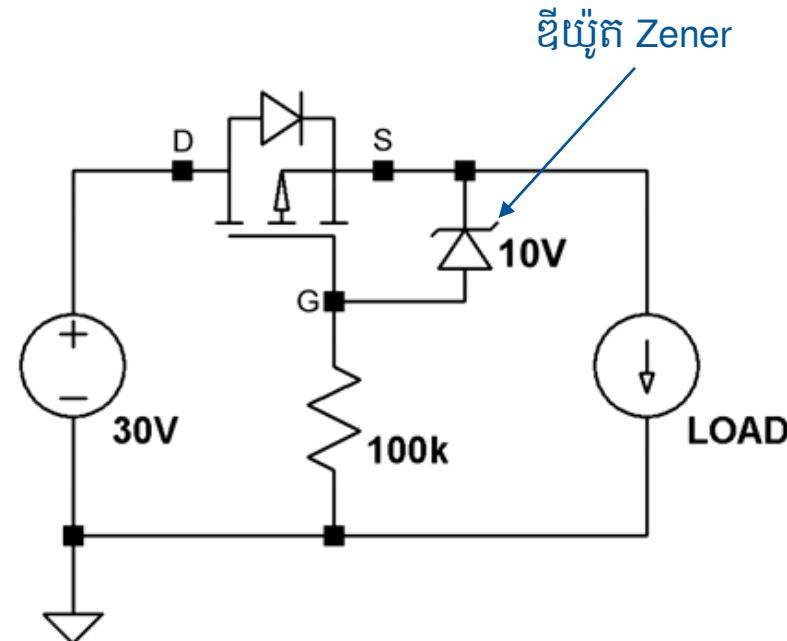
ការរាយប្រព្រាស់បូល (Reverse polarity protection) ដោយប្រើខ្លួន (Diode) ត្រូវបានប្រព្រាស់យ៉ាងព្រម ដើម្បីការពារការកត្តាប់ប្រកបទេដូចតែផ្តល់សៀវភៅប្រព្រាស់ (-) ឡើង (+) ។ គឺជាដឹងសៀវភៅដែល៖

- សុចរន្តតិច មិនមានគ្រឿងទឡូលដា
- ប្រកបផ្តល់សៀវភៅប្រព្រាស់ដោយកម្រិតពារការសៀវភៅដែលវិបាកក្នុងពេលប្រើសៀវភៅនេះ៖
- ផ្តាក់ពារការសៀវភៅដោយសាទីខ្លួន (0.7V)
- ចន្ទក្រោមកំហិតដោយទំហំខ្លួន និងមានការឡើងកំដោ



ការរាយដូចមេនឹងសៀវភៅខ្លួនឱ្យដែរ នៅការរាយបានសំខាន់សំខាន់ជាមុន ដោយស្ថិតិស្ថាបនប្រាប់សៀវភៅដែលមានចរន្តចំណាំ។

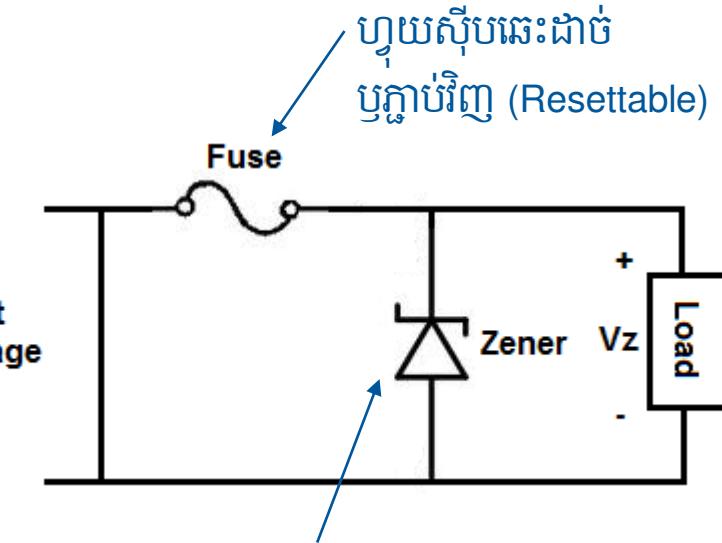
- ខ្លួនឱ្យ Zener ប្រើដើម្បីការរាយ MOSFET ដោយសារធើនុវត្តន៍បស់ MOSFET ឱ្យបានស្ថិតិស្ថាបនប្រាប់សៀវភៅដែលមានចរន្តចំណាំ។
- MOSFET កំមានធ្លាក់តង់ស្បែងដូច Diode ដែរ នៅក្នុងការរាយបានសំខាន់សំខាន់ជាមុន ដោយស្ថិតិស្ថាបនប្រាប់សៀវភៅដែលមានចរន្តចំណាំ។
- MOSFET មានទំហំតុចជាង Diode បើប្រើបង់នឹងចរន្តដូចត្រូវ។



សេវ្តីដែលបុកបញ្ជាលខ្លួននិងហ្វុយសីបអាចការពារបានករណី៖

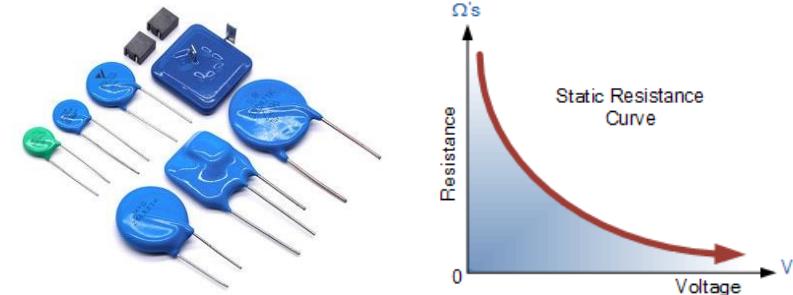
- លើសបន្ទុក ដោយ Fuse និងផ្ទាប់នៅពេលចរន្តរត់កាត់លើស
- បញ្ហាសំបូល Fuse និងផ្ទាប់ដោយសារចរន្តនឹងរត់សម្រាប់ទៅក្នុង Fuse តាមបណ្តាយខ្លួន មិនប៉ះពាល់សេវ្តីខាងក្រោម
- ការរាយលើសតង់ស្បែង (ករណីប្រើខ្លួន Zener) ដោយតង់ស្បែងដែលលើសពី Breakdown របស់ Zener និងផ្ទាក់សំម្រាប់ទៅ GND អាស្រែយទៅតាមប្រភេទខ្លួន Zener

ការង្រឿសផើសខ្លួនត្រូវតែមានចរន្តជំជានចរន្តរបស់ Fuse ដើម្បីទ្រួលរត់កាត់ Fuse ជំជានចរន្តដែល Fuse ទ្រឡប់បាន ហើយផ្ទាប់នៅពេលតភ្តាប់បញ្ហាសំបូល



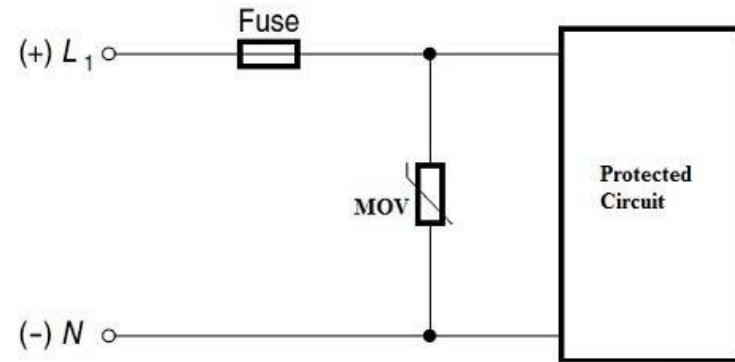
ខ្លួន Zener / Schottky

Varistor ឬ MOV (Metal Oxide Varistor) ជាមួយសុស្សរដែលមានតម្លៃសុស្សរប្រចាំប្រចាំថ្ងៃតាមតង្គស្សែងដែលនៅសងខាង។ នៅពេលដែលតង្គស្សែងការណ៍តែង តម្លៃសុស្សរដែលការណ៍តែតូចស្ថិតីនឹងខ្សោចប្រចាំថ្ងៃ ហើយចាបន់នឹងដ្ឋានថ្មី។



គ្រឿសិលិស Varistor ដោយផ្តើកបើ៖

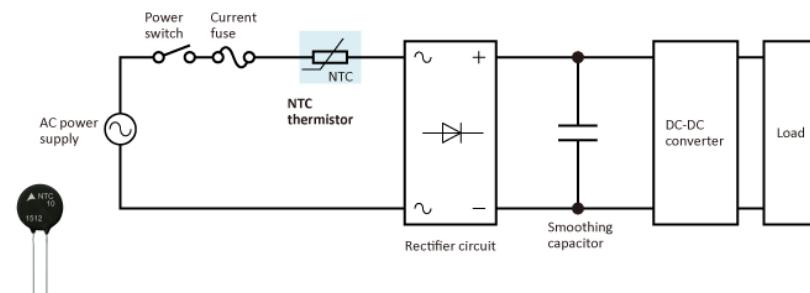
- កម្រិតតង្គស្សែងដែលលើស (លើសធ្វើតាម 20%)
- ចរន្តដើម្បីដ្ឋានថ្មី
- ក្រឹមប្រាក់បានទាំង AC និង DC



NTC បូរី Negative Temperature Coefficient ជារសិទ្ធិស្ថិសនៃដែលផ្តល់ជាសំបុរាណក្នុងការអេឡិចត្រូនិកក្រុមហ៊ុនដែលវានៅក្នុងការបែងចាញ់ស្ថាត់ចរន្តដែលស្មើនឹងកាត់ភ្លាម (Inrush current)។

ព្រឹត្តិកាស NTC ដួចខាងក្រោម៖

- ចរន្តដែលសៀវភៅដំណើរការធ្វើតា
- ចន្ទាន់សិទ្ធិស្ថិសនៃការពេញតាមតម្លៃ
- ក្រុមហ៊ុនទូទៅដំណើរការ
- ក្រុមហ៊ុនទូទៅ AC / DC



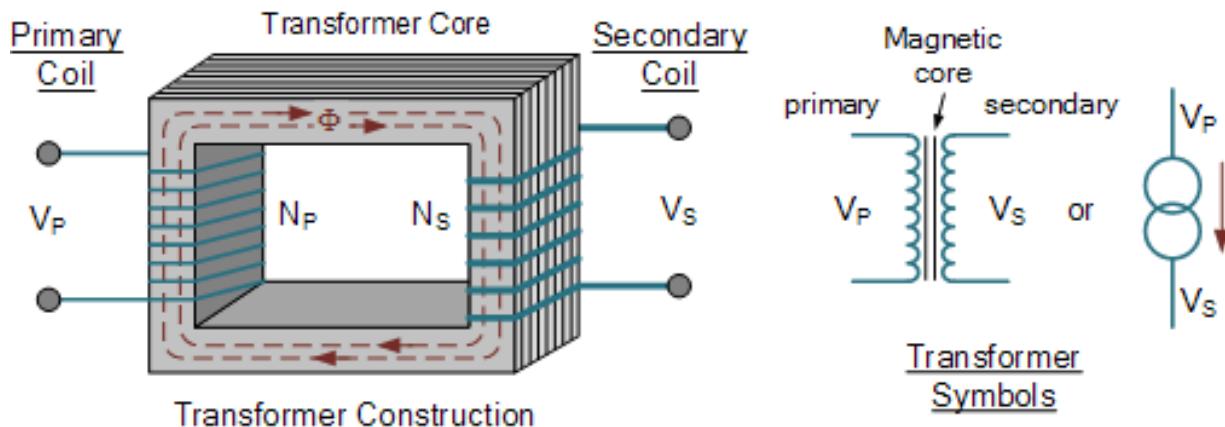
AC – AC
Converters

AC – DC
Converters

DC – DC
Converters

DC – AC
Inverters

ក្រឹម្មាល់ត្រង់ស្តី (Transformer)
 ដើម្បីទេញកំប្បតរួចតង់ស្ថាឃនៅចុង
 ម្នាច់ឡើតសម្រាប់យកទៅក្រឹម្មាល់នៅ
 លើគ្រឿងទទួល បុស្ថីជាជិតិលីន
 និងបានផលសម្រាប់ប្រភពចរន្តនាស់
 (AC)។



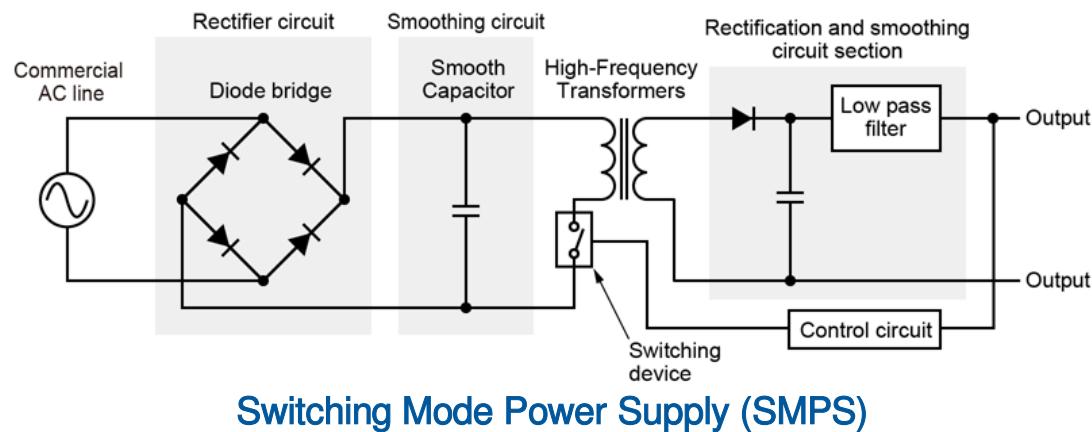
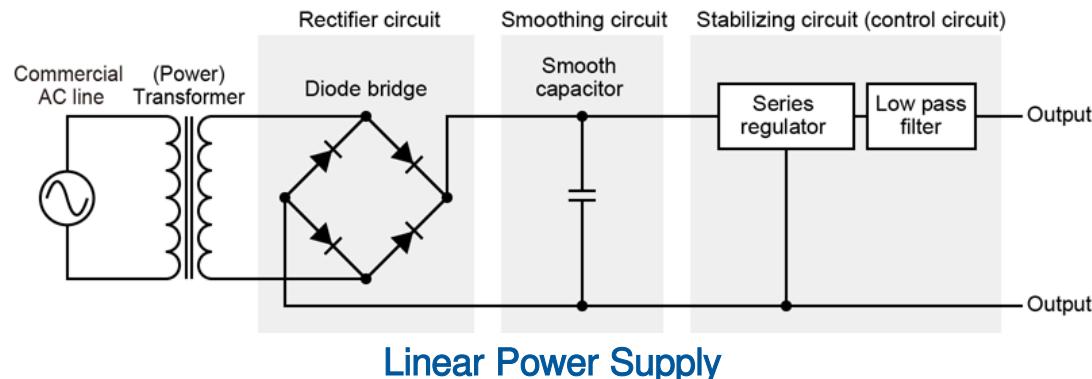
$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = n = \text{Turns Ratio}$$

V_p – is the Primary Voltage
 V_s – is the Secondary Voltage
 N_p – is the Number of Primary Windings
 N_s – is the Number of Secondary Windings
 Φ (phi) – is the Flux Linkage

ការផ្តាស់ប្តូរពីប្រភព AC ទៅ DC មានចំនួន

- Linear Power Supply (សេវិថាស់)
- Switch Mode Power Supply (SMPS)

SMPS គ្រឿងប្រើប្រើនៅសៀវភៅដែលបានបង្កើតឡើង ដោយសារតែក្នុងជាបាយ ស្រាវជ្រាវ ដូលបានបានដំណាន និងមិនស្មើដែលឱកម្មៈ តែវាប្រើប្រាស់គ្រឿងប្រើប្រាស់ តាមផ្លូវបែនិតកតិច ហើយ មានវេខានដោយសារតែបិតបិត (Switching)។

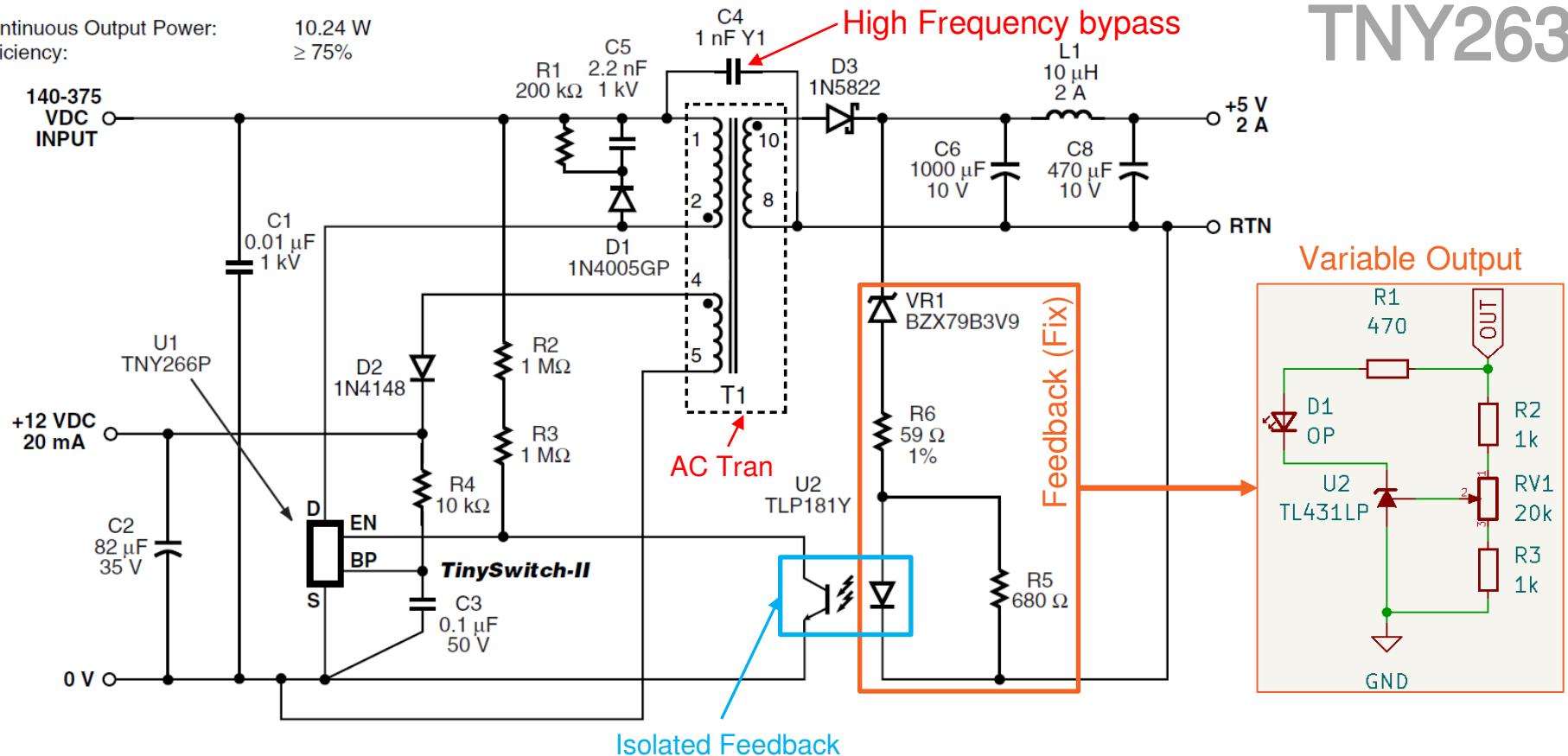


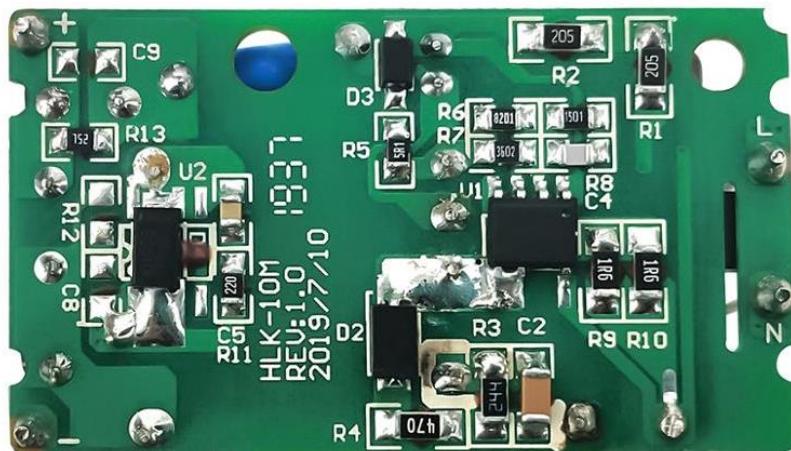
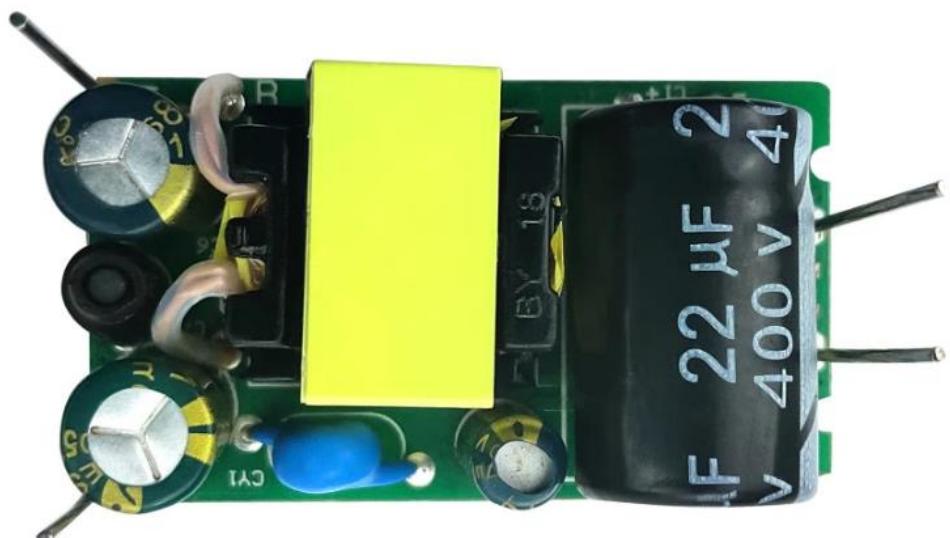
2. Design Reference

2.4.2 Switch Mode Power Supply (SMPS)

PERFORMANCE SUMMARY

Continuous Output Power: 10.24 W
Efficiency: $\geq 75\%$

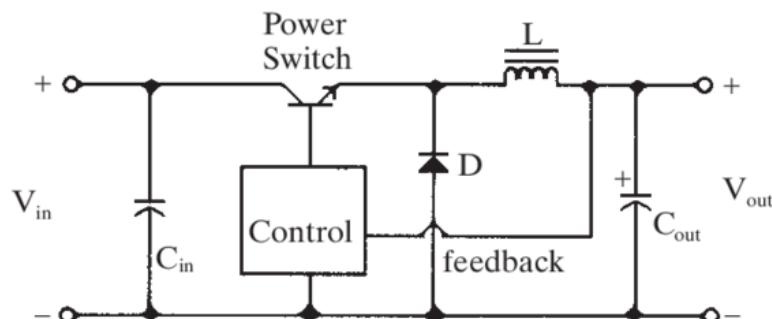
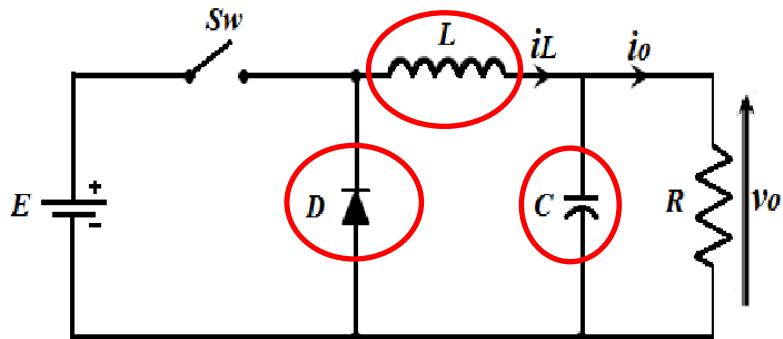




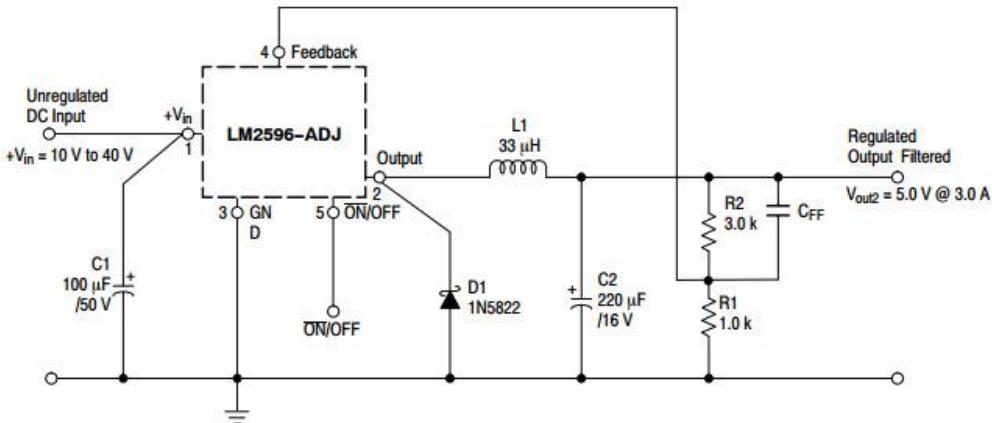
Step-Down ឬ Buck Converter ជាបង្គំសៀវភៅដែលទម្រក់តង់
ស្ថិស្ថុទូទៅបន្ទាន់មានបញ្ហាប្រភពធ្លាក់ដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់
ទទួលឈាមយ៉ា ហើយ Buck Converter គឺ

- តង់ស្ថិស្ថុទូទៅ
- ចរណីចេញខ្ពស់
- មិនដលិតកម្រិតខ្ពស់

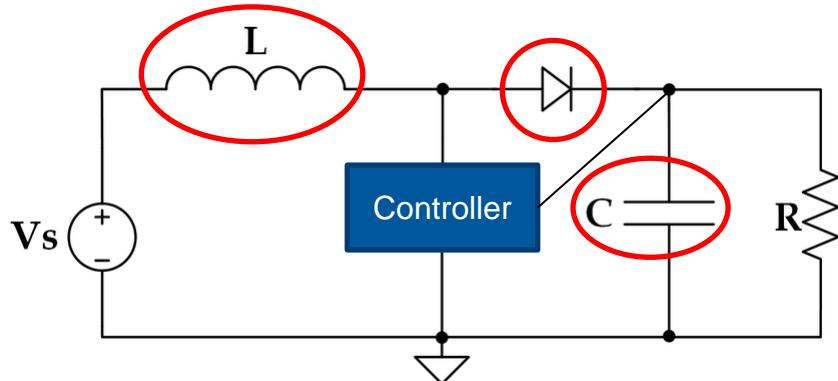
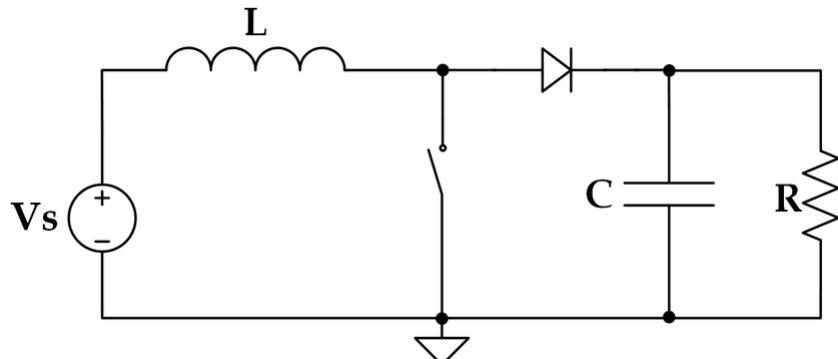
ការចិត្តរាយការណ៍បង្កើតបញ្ហាប្រភពធ្លាក់ (Noise)



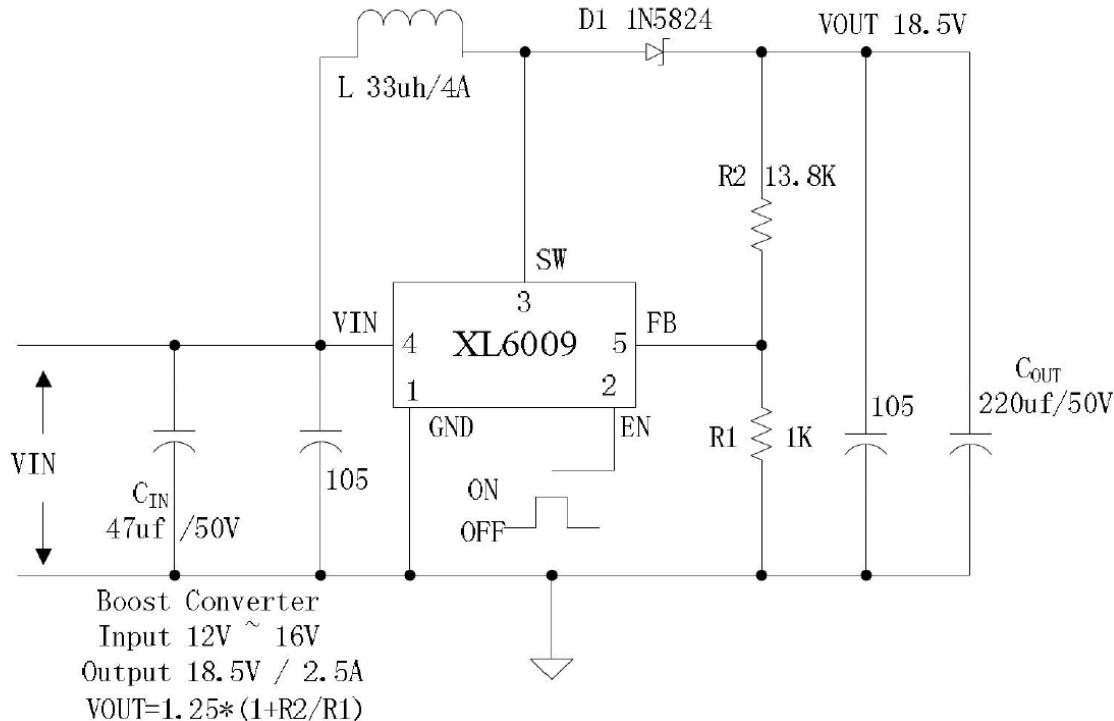
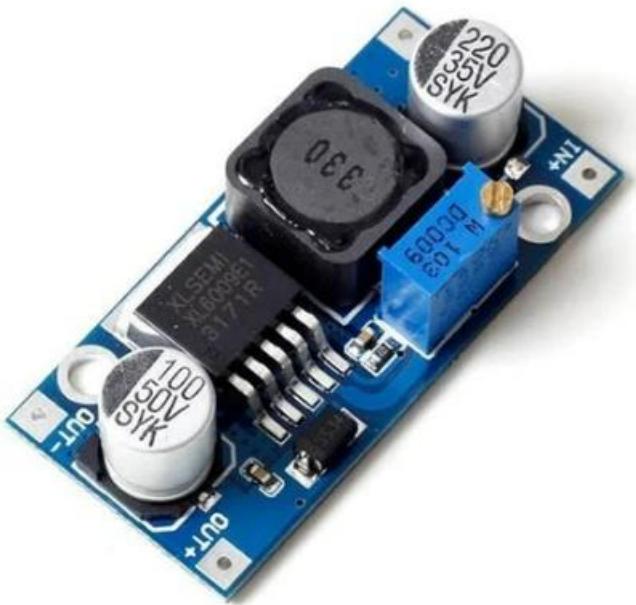
LM2595



Step-Up ឬ Boost Converter ជាបង្កេត្តិផែលត
មើលកន្លែងទ្រឡប់ជានេនកន្លែងប្រភពសម្រាប់យក
ទៅជាប្រភពធ្លាក់ដែលសំគួល។



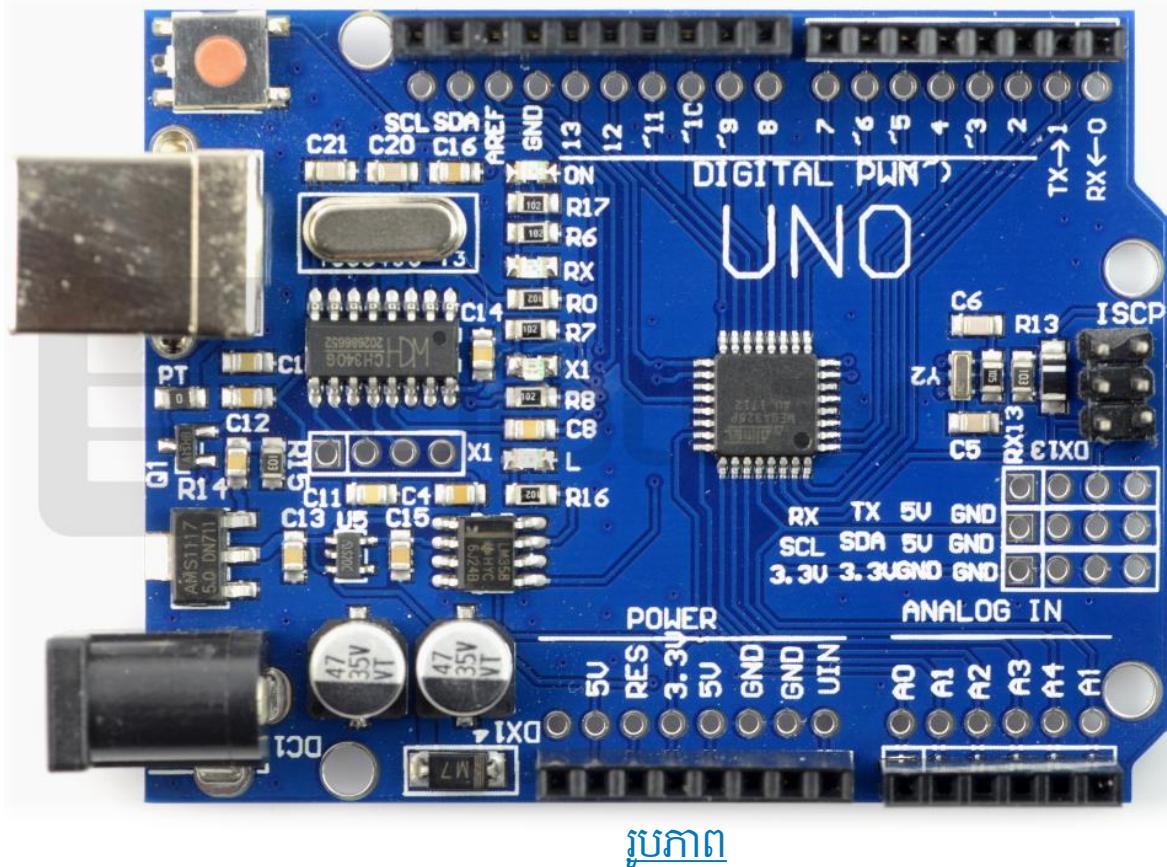
XL6009



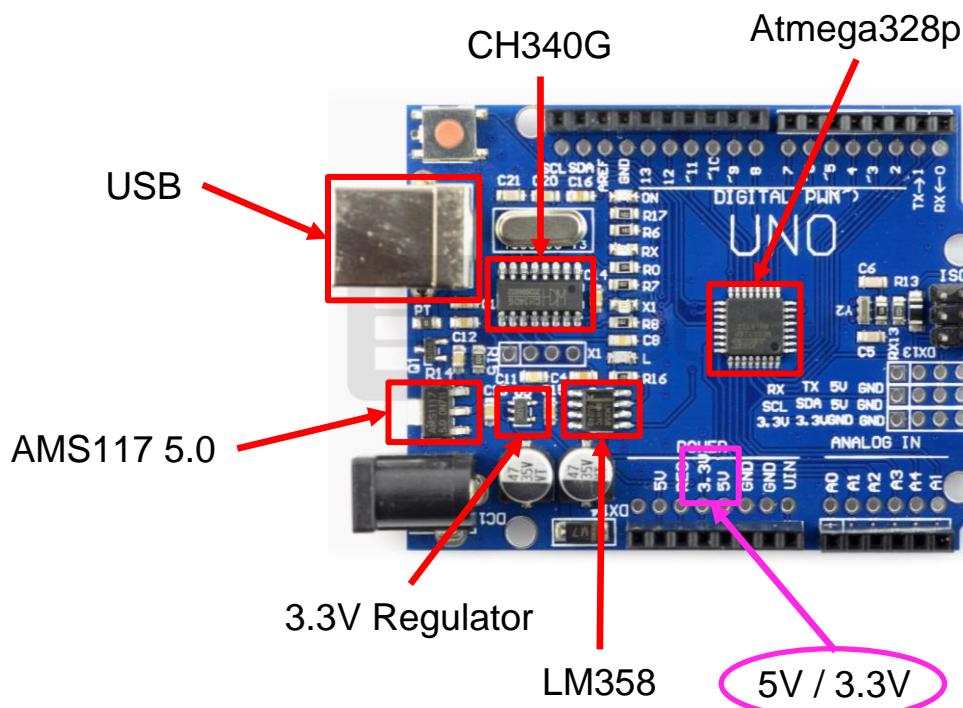
2. Design Reference

2.5 ສີກුະບະຜົມມາສໂນຍ່

- យល់ពីគោលព័ណងរបស់បត
 - ណ៍ឱ្យរបស់បត
 - ក្រុងរក Schematic ដើម្បីចំណែក
 - ក្រុងយល់ពីគ្រឿងសំខាន់ៗនៅលើបត
 - តាមជានខ្សោយដែលភ្លាប់នៅលើបត
 - ក្រុមពេទ្យស្វែងដែលប្រើ



Arduino UNO



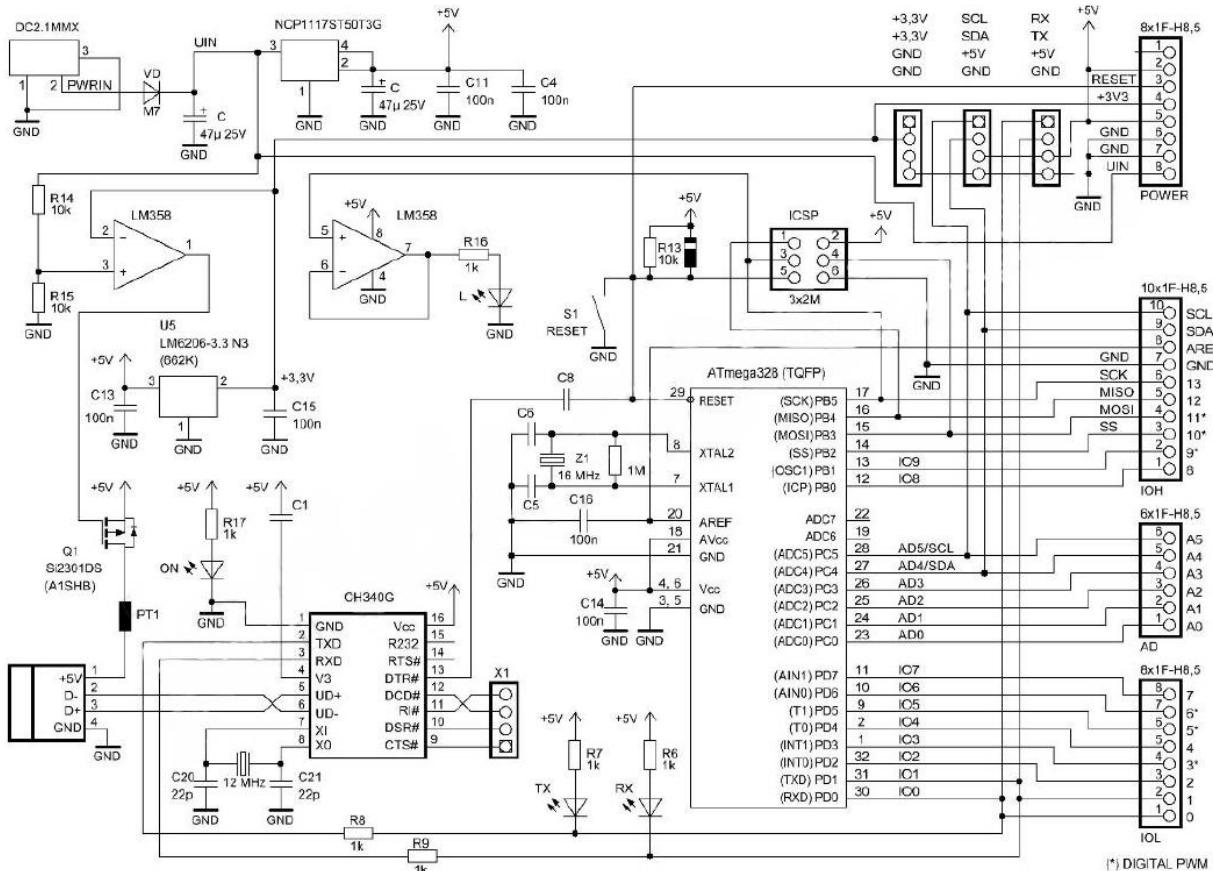
មើលទីហ្មាល់ដែលប្រើសម្រាប់ទ្វាតកប្រើតភ្តាប់ត្រា
ធ្វាតលើចំនួចមួយចំនួន៖

- ការតភ្តាប់ទៅខាងណាន៖ដូចជា USB, ក្រឹងទទួល, ប្រភពផ្តុតផ្តុង, ប្រភពសញ្ញា, សញ្ញាថ្មីទៅបញ្ចារ, -ល-
- កម្រិតតង់ស្បែងដែលប្រើលើបតដែលប្រើសម្រាប់ទ្វាតកប្រើតភ្តាប់ IC ប្រសើរធម្មយដុំណាមួយ 1.2V, 3.3V, 5V, 12V,
- ស្នើសុំការណ៍សំខាន់ៗនៃលើបតដោយគ្រប់គ្រងសម្រាប់ការងារដើម្បី

2. Design Reference

Arduino UNO

2.4.2 ស្រួលក Schematic បច្ចុន្តែងរាយ

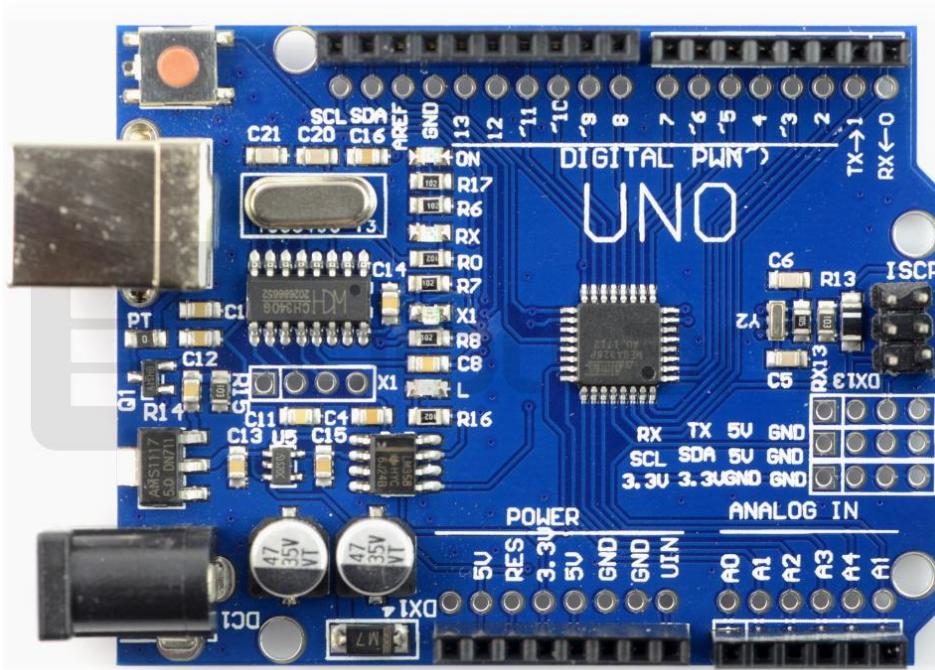


Practice + Review

សិក្សា និងទីន្មាយរបៀប

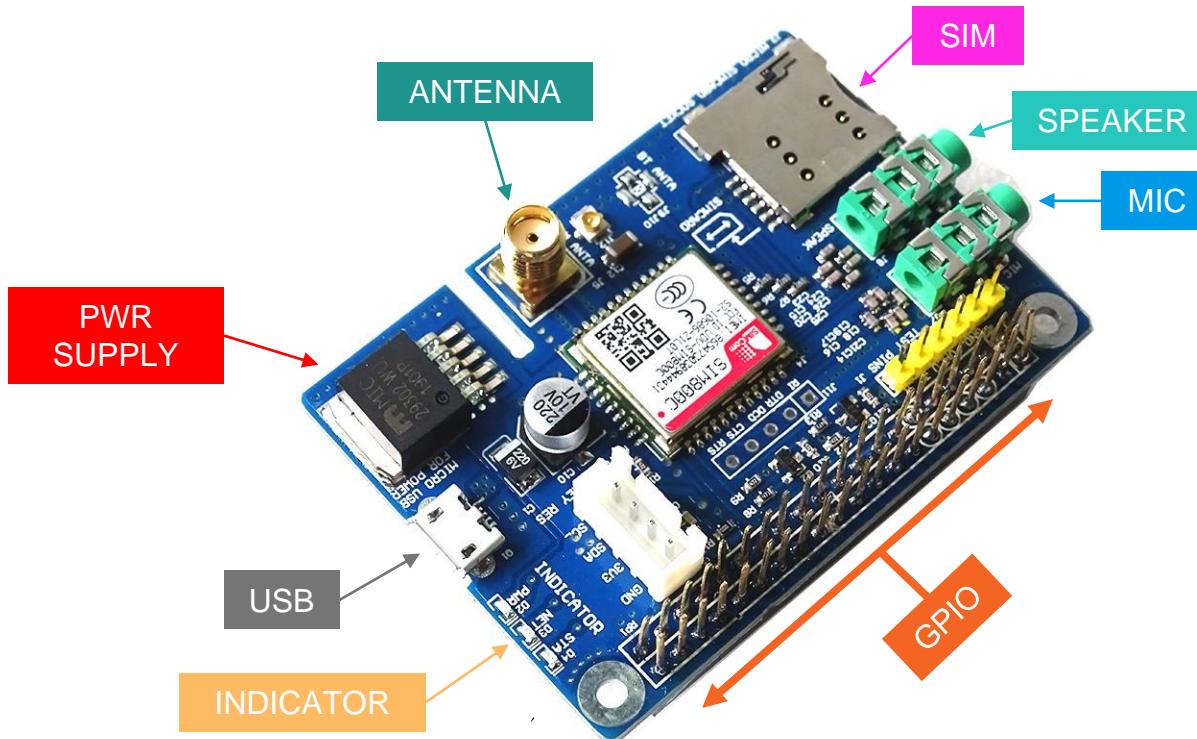
Arduino UNO

ទោតម Style អ្វីដៃខ្លួន



2. Design Reference

2.5 សិក្សាឌីន ប៊ូយេសហត SIM800C



សិក្សា Function Diagram
ដើម្បីធ្វើងារបច្ចេកទេស
ខ្លួន

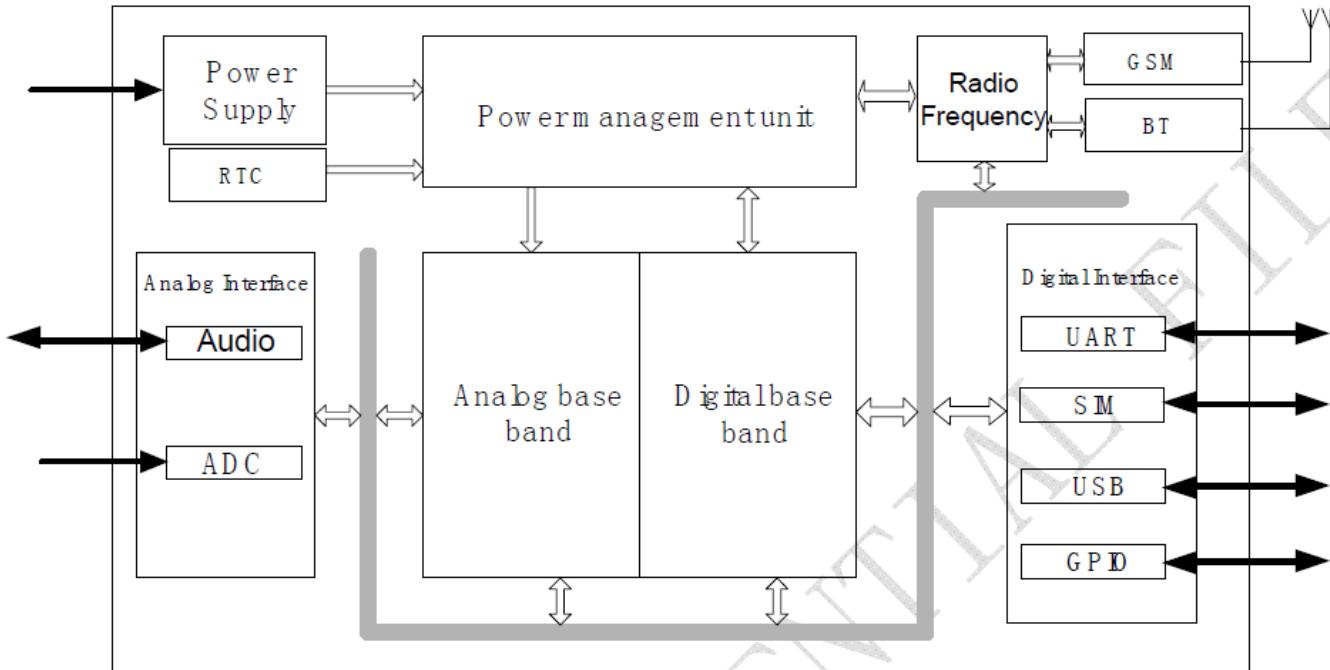
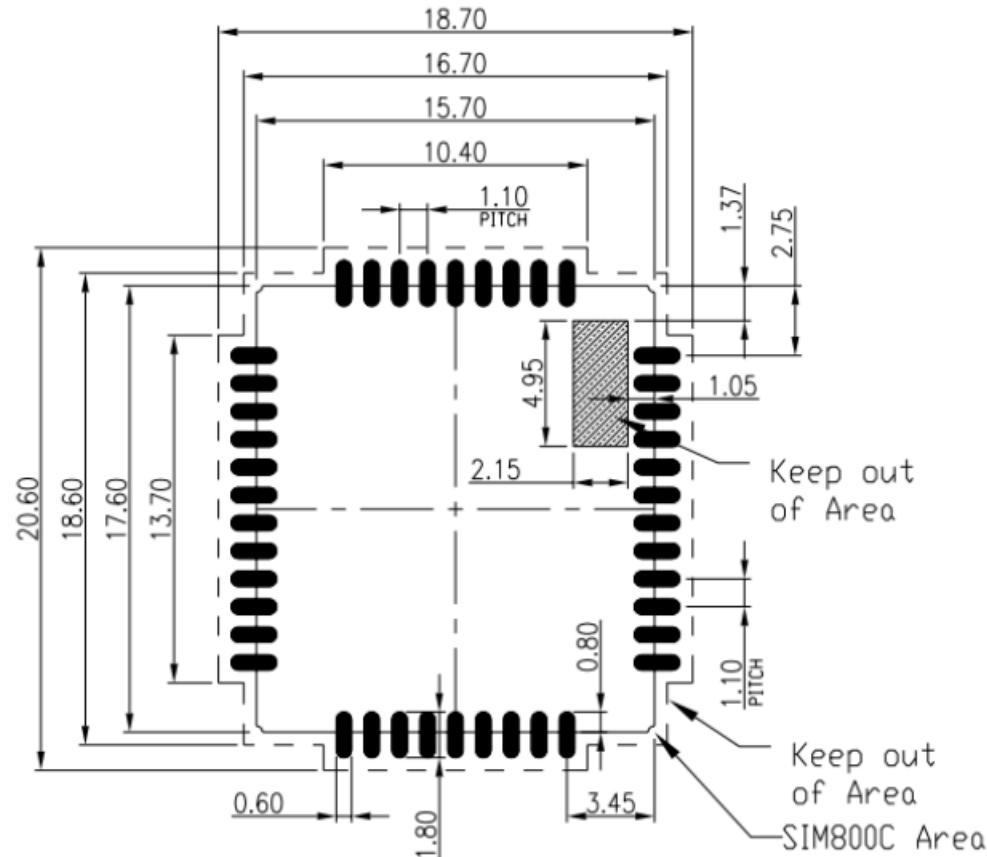
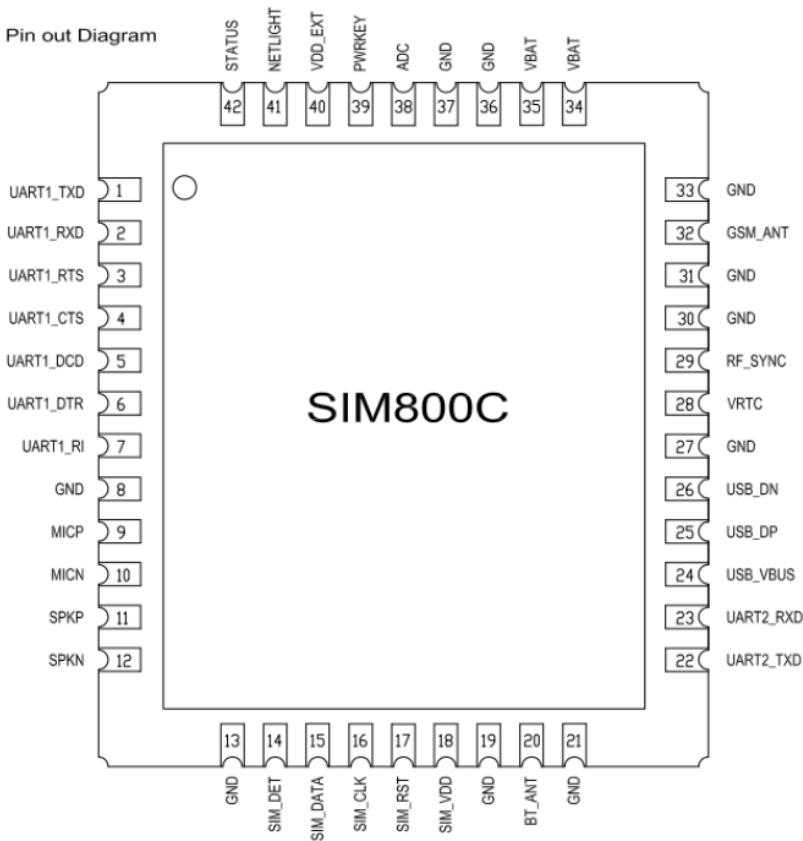


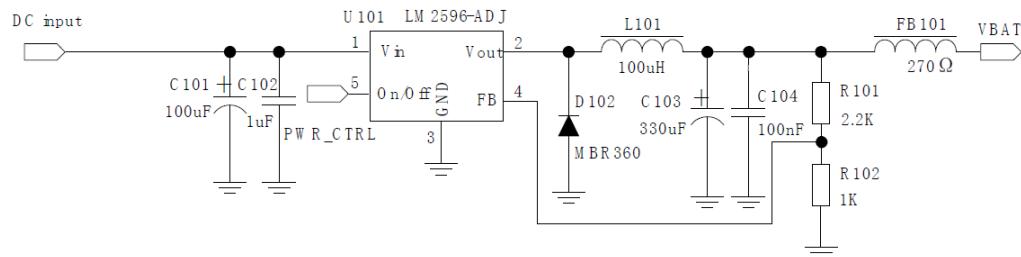
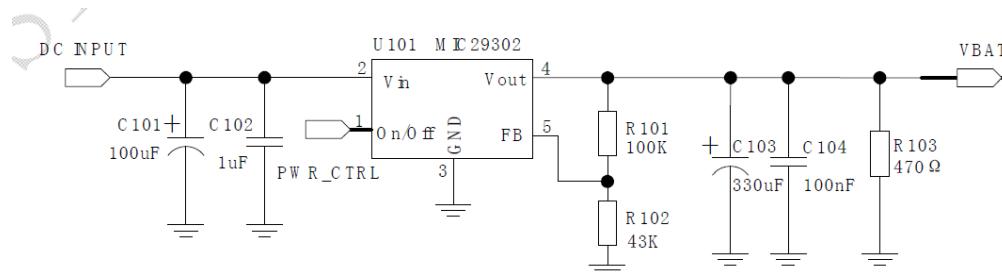
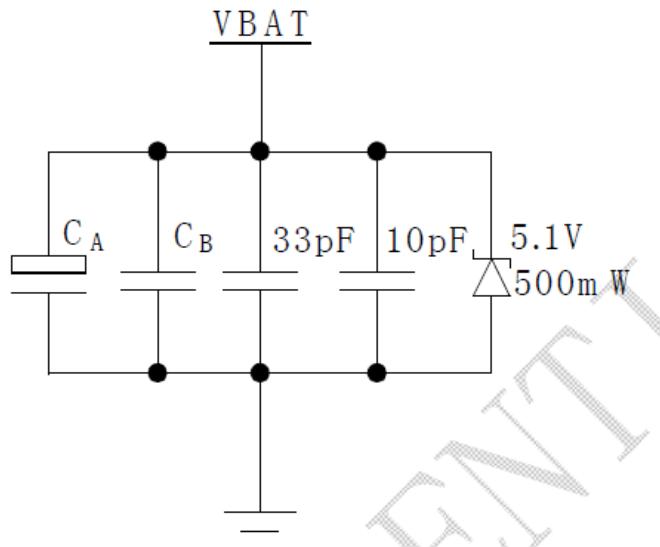
Figure 1: SIM800C functional diagram

2. Design Reference

2.5.2 តារាងជើងរបស់ SIM800C

Pin out Diagram





ការផែនតីការប្រើប្រាស់ Power Supply

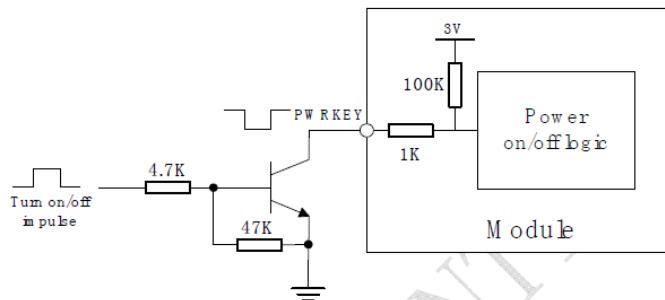


Figure 10: Powered on/down module using transistor

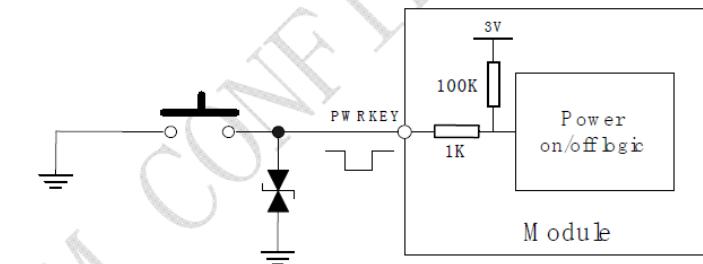


Figure 11: Powered on/down module using button

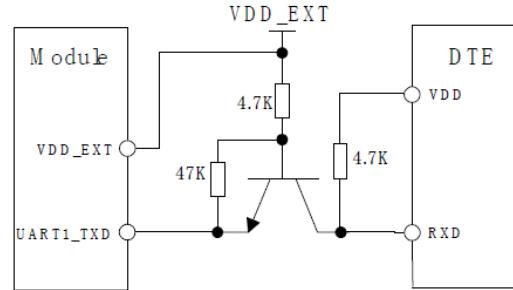


Figure 21: TX level matching circuit

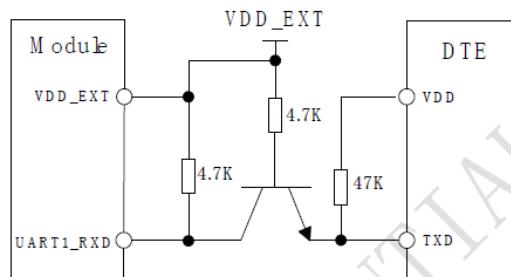


Figure 22: RX level matching circuit

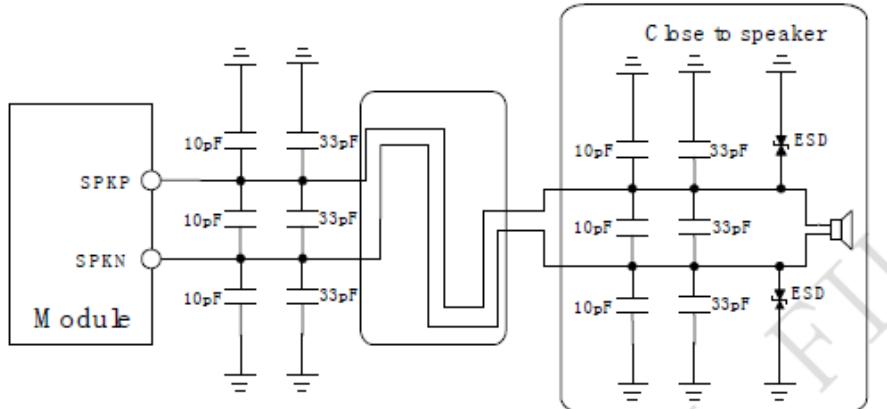


Figure 28: Speaker reference circuit

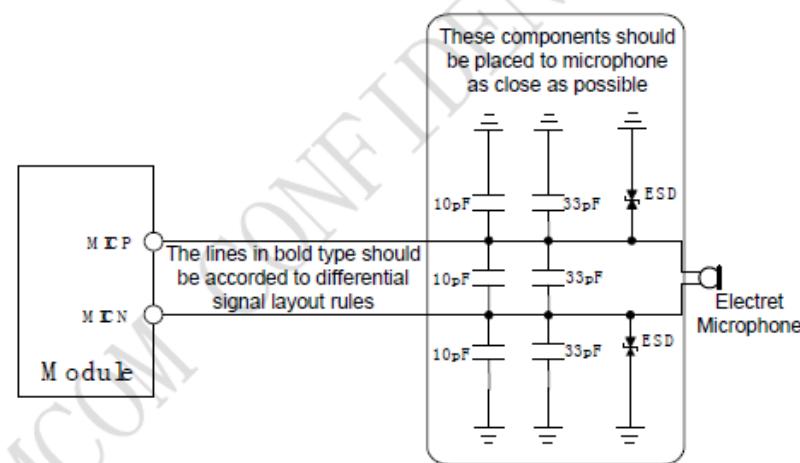


Figure 29: Microphone reference circuit

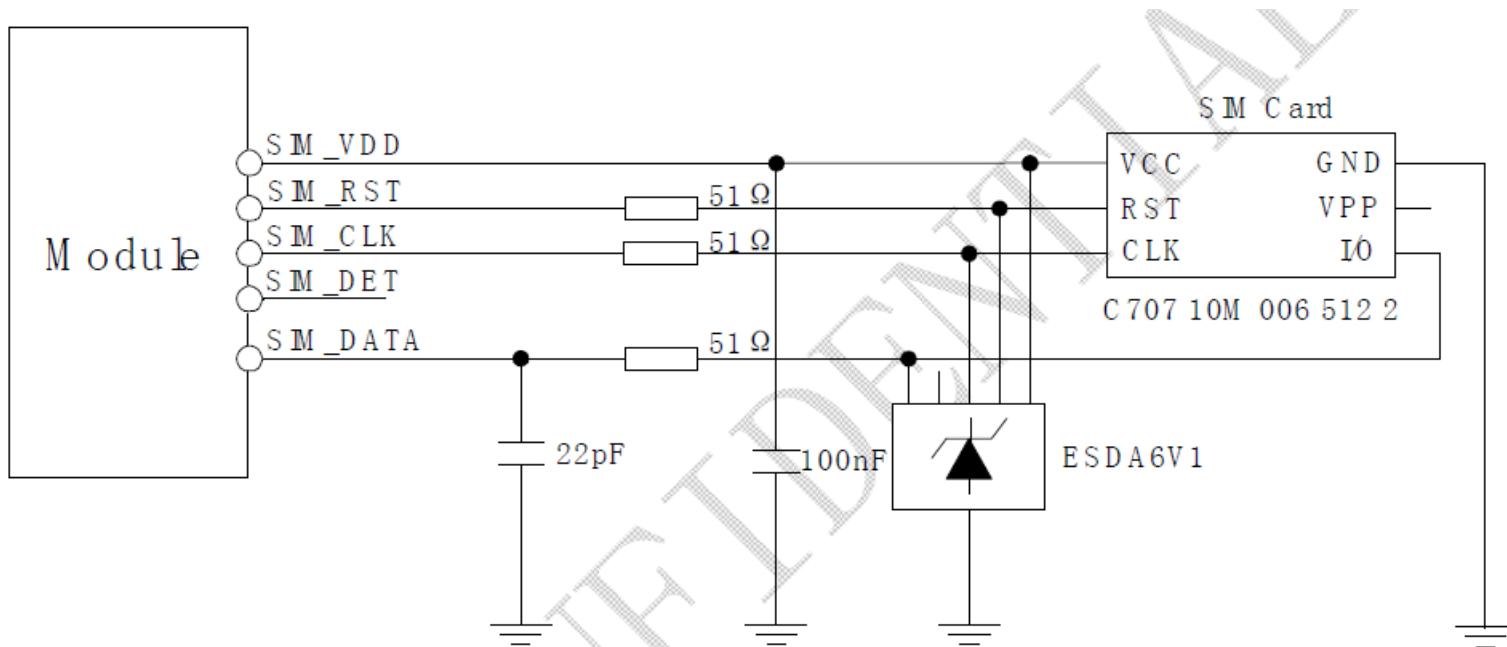


Figure 31: Reference circuit of the 6-pin SIM card holder

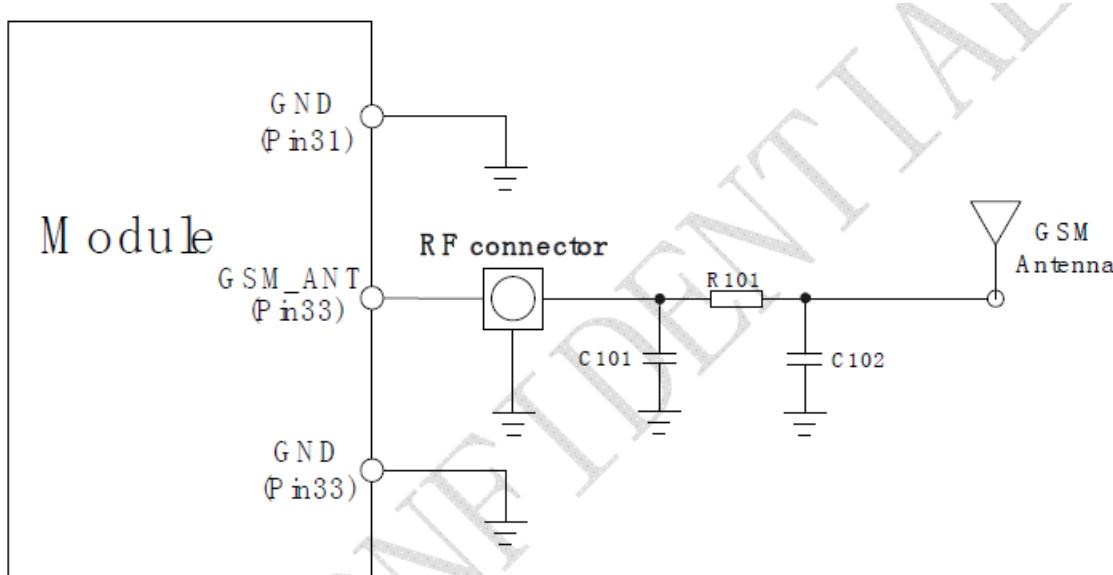
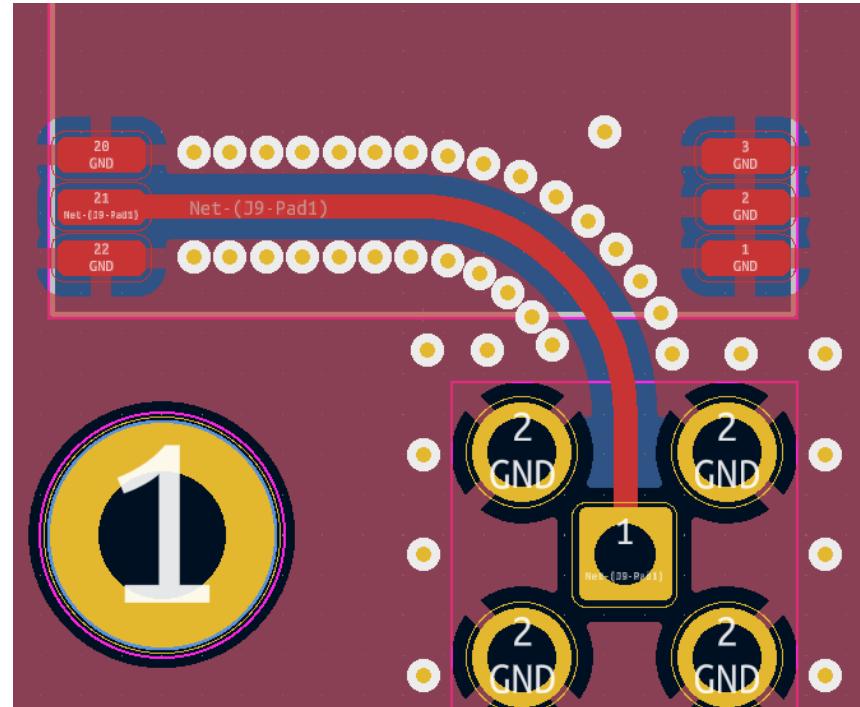


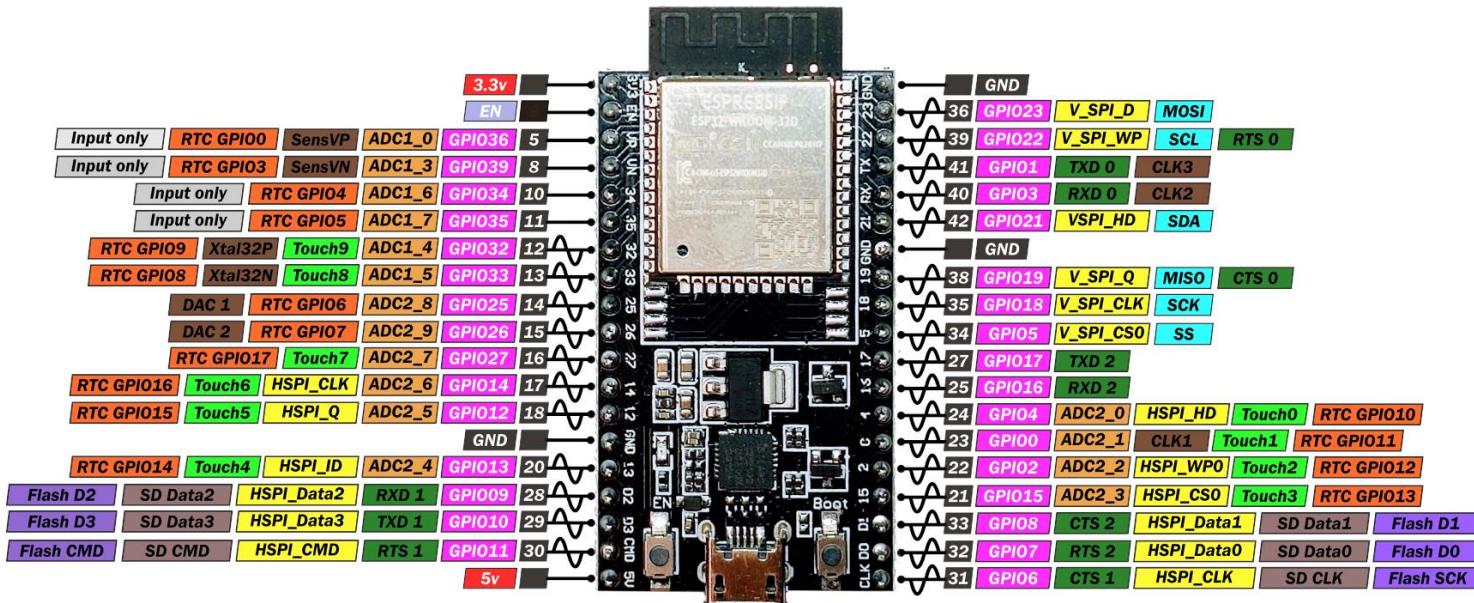
Figure 36: GSM antenna matching circuit

- ធ្វើសវាងការពាត់ខ្សែ ប្រើខ្សែការង (ដូច្បែប)
- ក្រុងតំបន់ផ្លូវ Ground នៅខាងក្រោមខ្សែការងអស់
- ប្រើ Via អមខ្សែពីដើមដល់ចប់ តាមតំបន់ផ្លូវ
- មិនត្រូវរកកំខ្ពស់ផ្សេងៗក្រោម Feed line ជាថ៉ាមទាត់
- បើមានគ្រឿងបន្ទីម ធើងគ្រឿងត្រូវតែនៅកណ្តាលខ្សែ
- ធ្វើសវាងគ្រឿងផ្សេងៗនៅជិតខ្សែ Feed line
- បើការចិត្ត Feed line ត្រូវមានរល៉ាន់ពេដង 50 ohm



ESP32 DevKitC V4

PINOUT

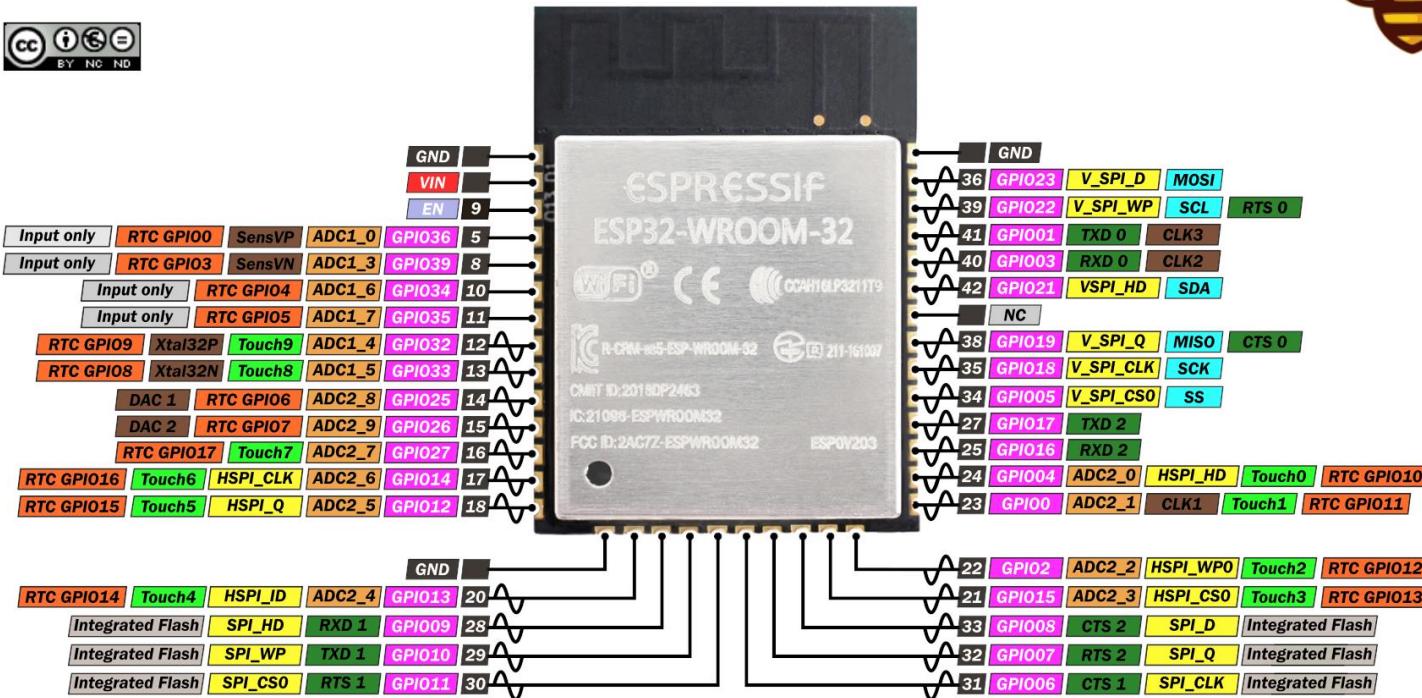


ESP32-wroom-32

PINOUT



www.mischianti.org [CC] BY-NC-ND





ESP-WROOM-32U ជាមួយដែល ESP32 ដែលប្រើអត្ថព័ន្ធគាងក្រា

2. Design Reference

2.6.4 សិក្សាតិ៍ស្ថាបន្ទូប្រព័ន្ធគីដុង GPIO Reference

GPIO	Input	Output	Notes
0	pulled up	OK	outputs PWM signal at boot, must be LOW to enter flashing mode
1	TX pin	OK	debug output at boot
2	OK	OK	connected to on-board LED, must be left floating or LOW to enter flashing mode
3	OK	RX pin	HIGH at boot
4	OK	OK	
5	OK	OK	outputs PWM signal at boot, strapping pin
6	x	x	connected to the integrated SPI flash
7	x	x	connected to the integrated SPI flash
8	x	x	connected to the integrated SPI flash
9	x	x	connected to the integrated SPI flash
10	x	x	connected to the integrated SPI flash
11	x	x	connected to the integrated SPI flash
12	OK	OK	boot fails if pulled high, strapping pin
13	OK	OK	
14	OK	OK	outputs PWM signal at boot
15	OK	OK	outputs PWM signal at boot, strapping pin

17	OK	OK	
18	OK	OK	
19	OK	OK	
21	OK	OK	
22	OK	OK	
23	OK	OK	
25	OK	OK	
26	OK	OK	
27	OK	OK	
32	OK	OK	
33	OK	OK	
34	OK		input only
35	OK		input only
36	OK		input only
39	OK		input only

- GPIO 0 (must be LOW to enter boot mode)
- GPIO 2 (must be floating or LOW during boot)
- GPIO 4
- GPIO 5 (must be HIGH during boot)
- GPIO 12 (must be LOW during boot)
- GPIO 15 (must be HIGH during boot)

ESP មានលក្ខណៈខ្លួនដើម្បីទទួលបាន

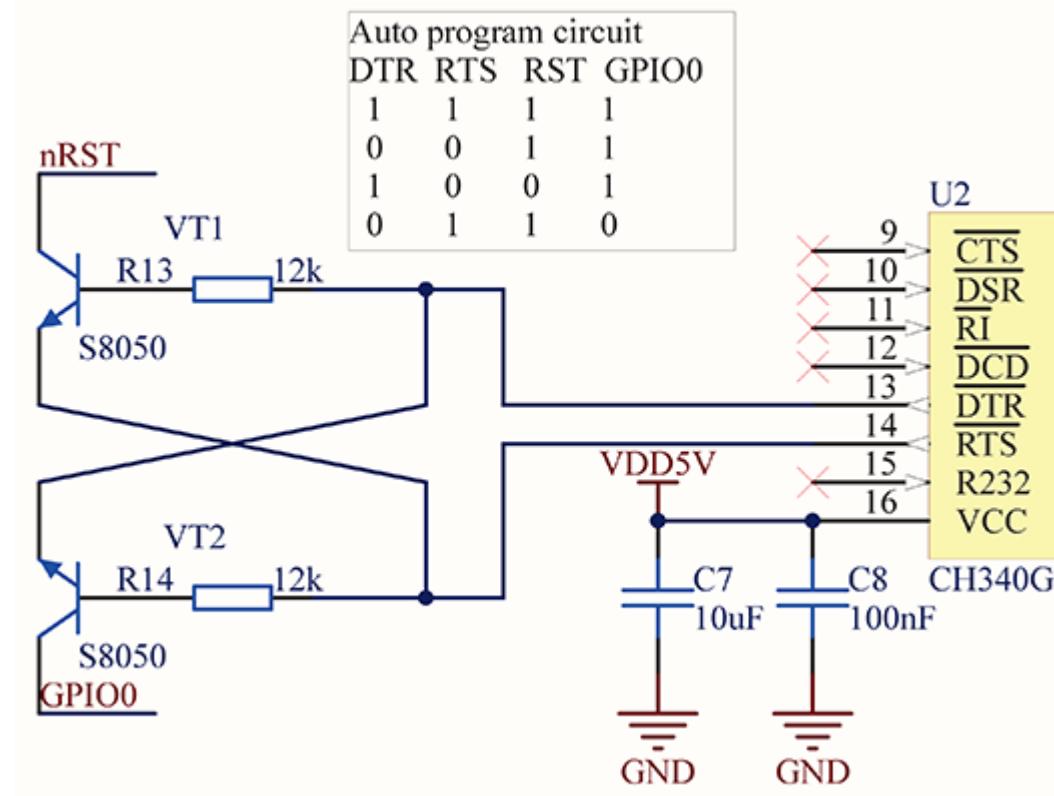
Program តើ ESP ត្រូវកែចូលទៅក្នុង Boot

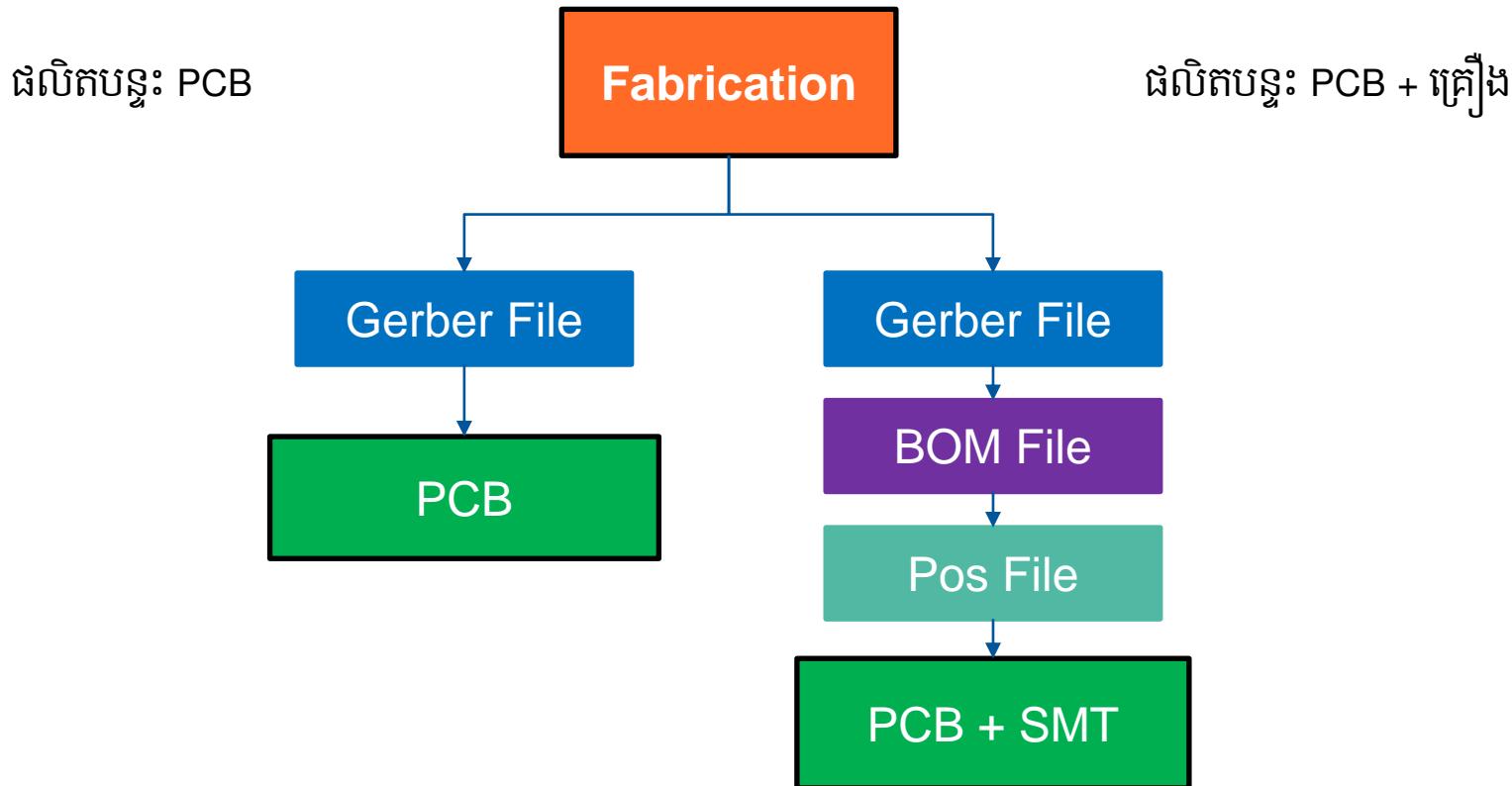
Mode ដើម្បីចាំទូលាប និង Program តើ។

ដើម្បីចូលទៅក្នុង Boot Mode ESP ធ្វើនៅ Boot (GPIO0) ត្រូវកែទាញរួចទៅ 0 (GND) ឧណា:

ពេល Reset។

សៀវភៅខាងស្តាំជាការប្រើប្រាស់ Transistor ភ្លាប់ជាមួយដើម្បីចូល Boot Mode ស្ថើយប្រភ័ណ្ឌនៅពេលបញ្ចប់ Program តើ។





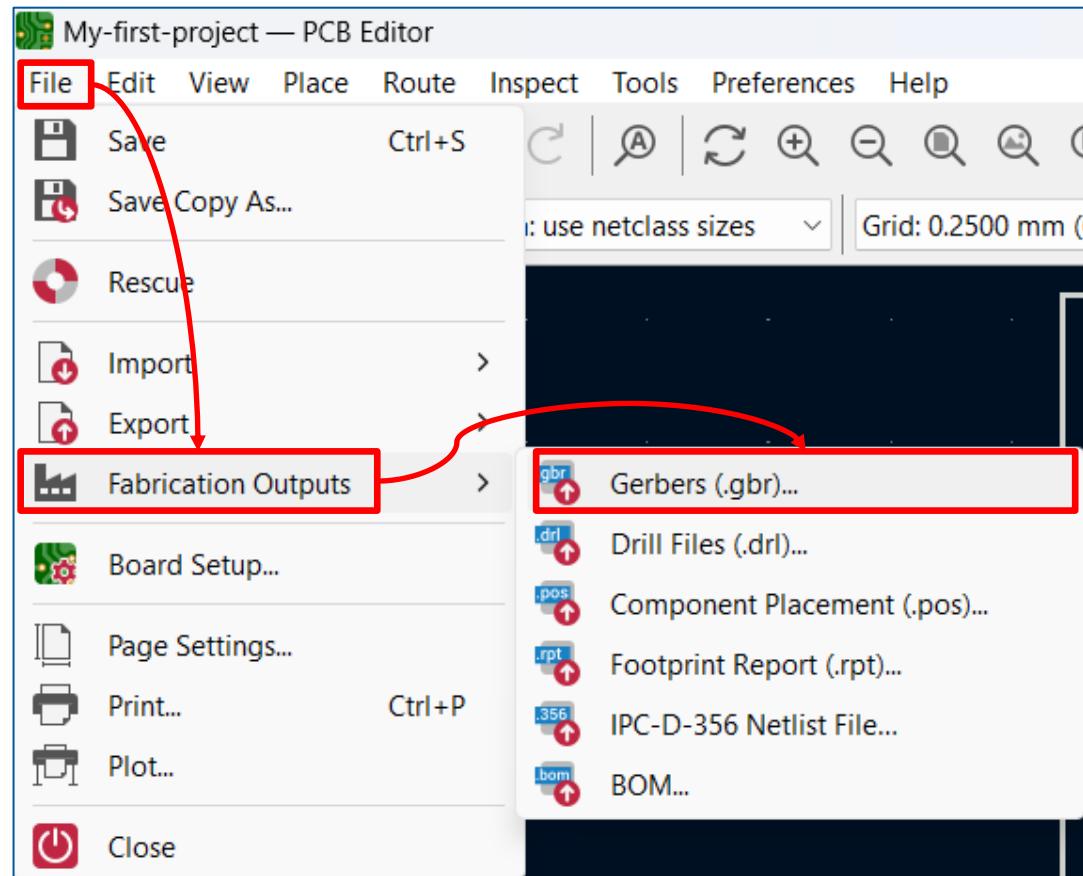
3. Fabrication

3.1.1 ធម្មតា File សម្រាប់ផ្សេងចក្រដឹង (Gerbers File)

នៅខាងពាក្យភាគធ្វើនា ត្រូវការ File ប្រហែល
Gerbers (.gbr) ដើម្បីយកទៅឯកសាន្តបញ្ជី
ដែល File មានចំណាំតាមស្រាប់បស់បញ្ជី
និង File សម្រាប់នាំដែលមាននៅលើបញ្ជី។

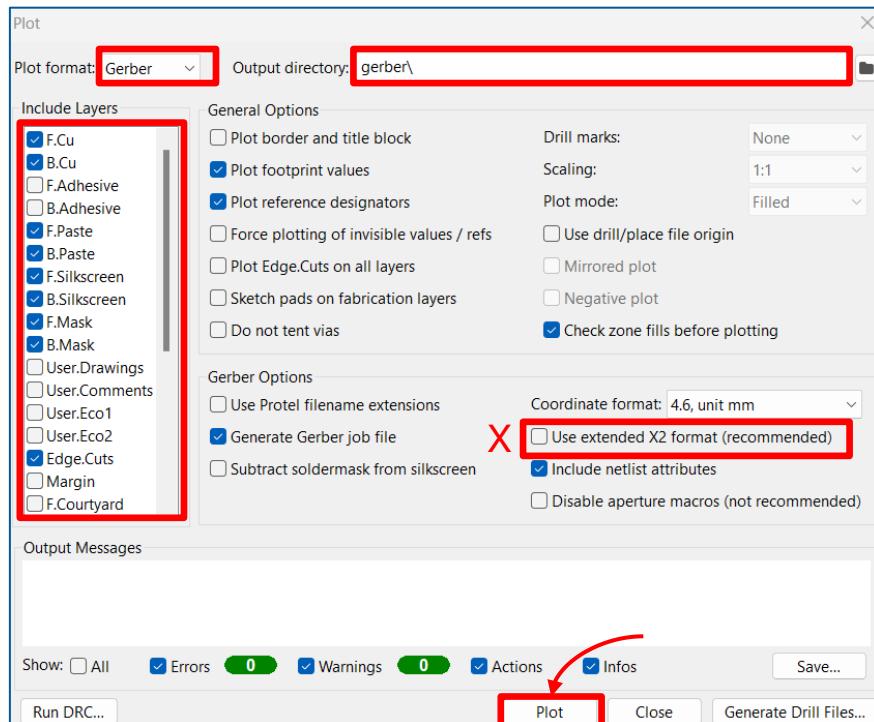
នៅក្នុង PCB Editor ចូលទៅកាន់ File រួច
Fabrication Outputs រួចយក Gerbers (.gbr)...

នៅវានឹងលេកបង្ហាញជាដឹងសម្រាប់បញ្ហាស្ថារ
រួមទាំងការកំណត់មួយចំណួនឡើត។

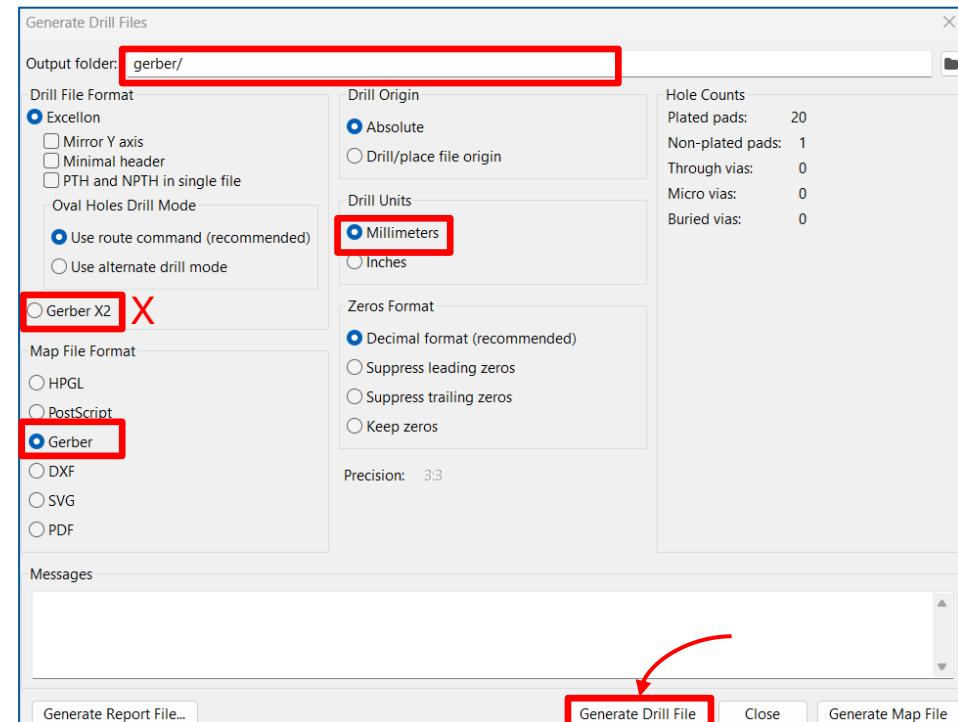


3. Fabrication

3.1.1 ធម្មតា File សម្រាប់ព្យួរដែងចក្រដឹង (Gerbers File)



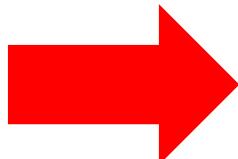
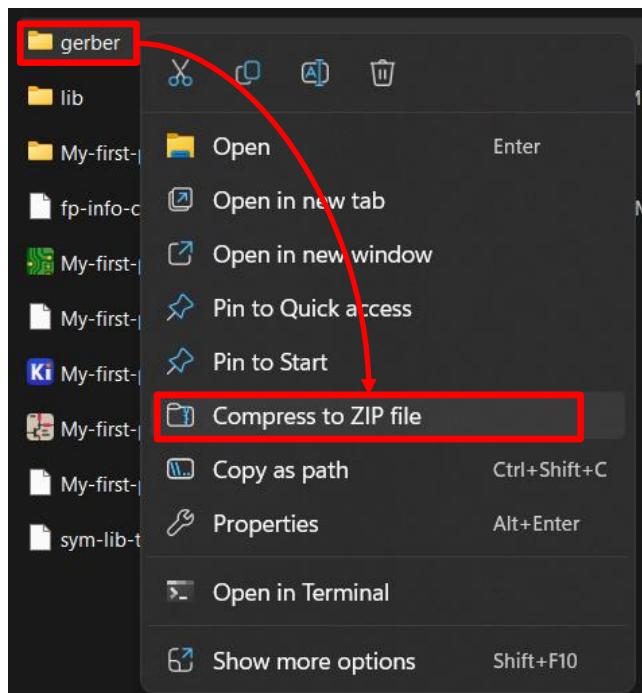
ផ្តល់ជូន Gerbers File



ផ្តល់ជូន Drill File

3. Fabrication

3.1.1 ធម្មតា File សម្រាប់ព្យុផាងចក្រដឹង (Gerbers File)

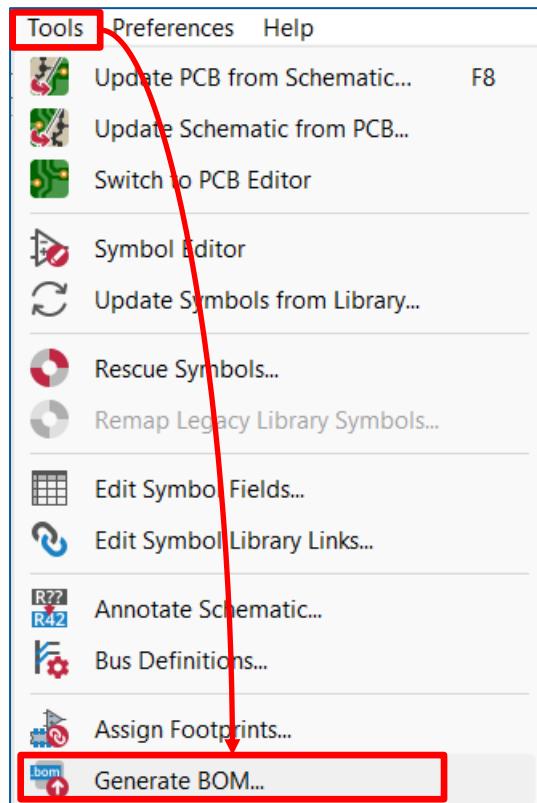


gerber	1/3/2023 4:37 PM
lib	10/14/2022 2:44 PM
My-first-project-backups	1/3/2023 5:17 PM
fp-info-cache	1/3/2023 5:17 PM
gerber.zip	1/4/2023 4:14 PM
My-first-project.kicad_pcb	1/3/2023 5:17 PM
My-first-project.kicad_prj	1/3/2023 3:57 PM
My-first-project.kicad_pro	1/2/2023 1:50 PM
My-first-project.kicad_sch	1/2/2023 4:18 PM
My-first-project.net	1/2/2023 1:50 PM
sym-lib-table	9/26/2022 8:14 PM

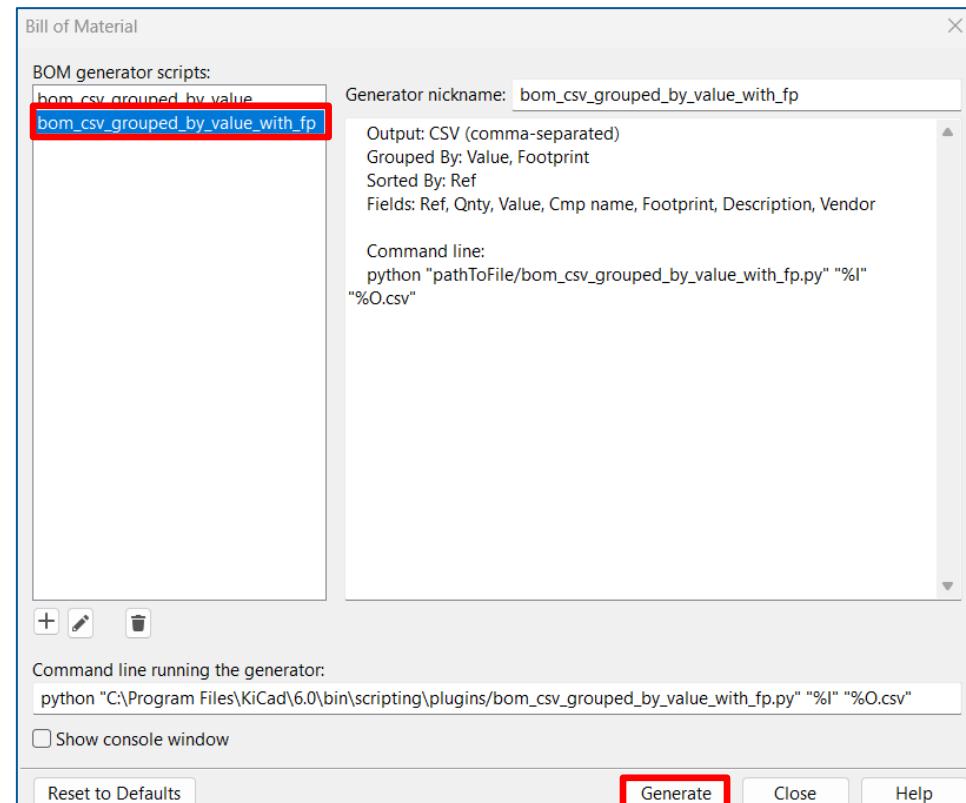
File zip នេះគឺសម្រាប់ធ្វើព្យុផាងចក្រទ្រព្រឹបត ឬ PCB

3. Fabrication

3.1.2 ធម្មតា File មេគ្រែផ្តល់ (BOM / Bill Of Material)



នៅក្នុង Sch ចូល Tools -> Generate BOM



ធ្វើដំឡើង ព្រឹសប័ណ្ណ grouped by value and fp របច្ឆួច Generate

3. Fabrication

3.1.2 ធម្មតា File មន្ត្រីគ្រប់ (BOM / Bill Of Material)



Source: C:\Users\theara\Desktop\My-first-project\My-first-project.kicad_sch				
Date: #####				
Tool: Eeschema (6.0.6)				
Generator C:\Program Files\KiCad\6.0\bin\scripting\plugins\bom_csv_grouped_by_value_with_fp.py				
Componer 7				
Ref	Qnty	Value	Cmp name	Footprint
D1,	1	OP	LED_Small	Light emitting diode, small symbol
R1,	1	470	R_Small	Resistor, small symbol
R2, R3,	2	1k	R_Small	Resistor, small symbol
RV1,	1	20k	R_Potentiometer_Sm	Potentiometer
U1,	1	LM3914N	LM3914N	Package_E 10 LED Dot/Bar Display Driver, DIP-18
U2,	1	TL431LP	TL431LP	Package_Tshunt Regulator, TO-92

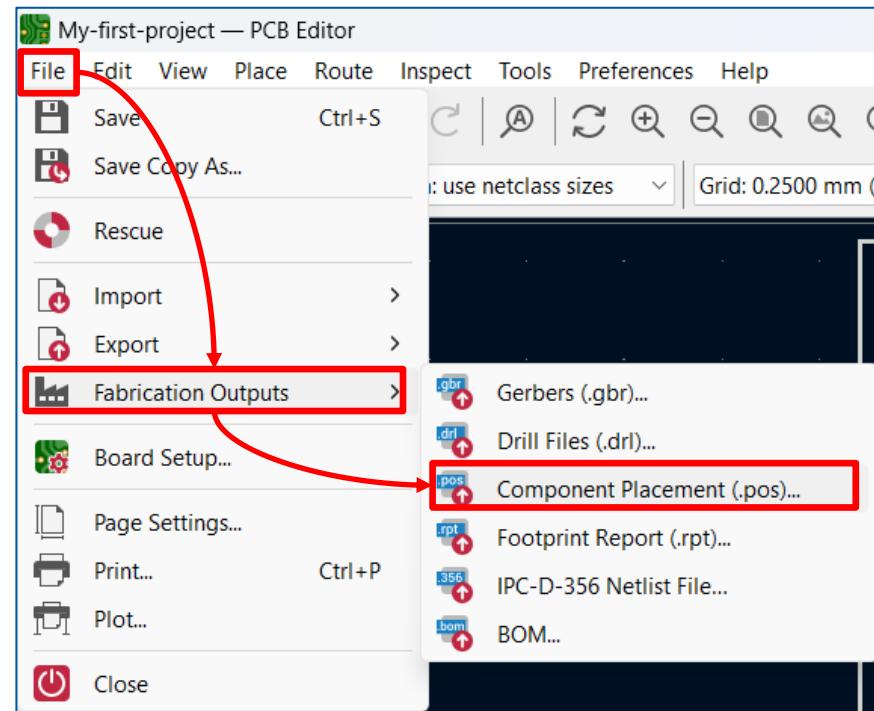
BOM ចេញពី KiCAD

Sample-BOM			
A	B	C	D
Comment	Designator	Footprint	JLCPCB Part # (optional)
100uF	C1	CAP-SMD_L3.5-W2.8	C16133
15K	R5,R6	R0603	C22809
DC-005-20A_C136744	DC1	DC-IN-TH_DC-005-20A	C136744
Header-Female-2.54_1x8	P2,P3	HDR-TH_8P-P2.54-V	C27438
K2-1102DP-C4SW-04	SW1	KEY-TH_4P-L6.0-W6.0-P4.50-LS6.5	C110153
ATMEGA328P-PU	U1	DIP-28_L34.6-W7.3-P2.54-LS10.2-BL	C33901
670688000	USB1	USB-B-TH_67068-8000	C114097
9			
10			

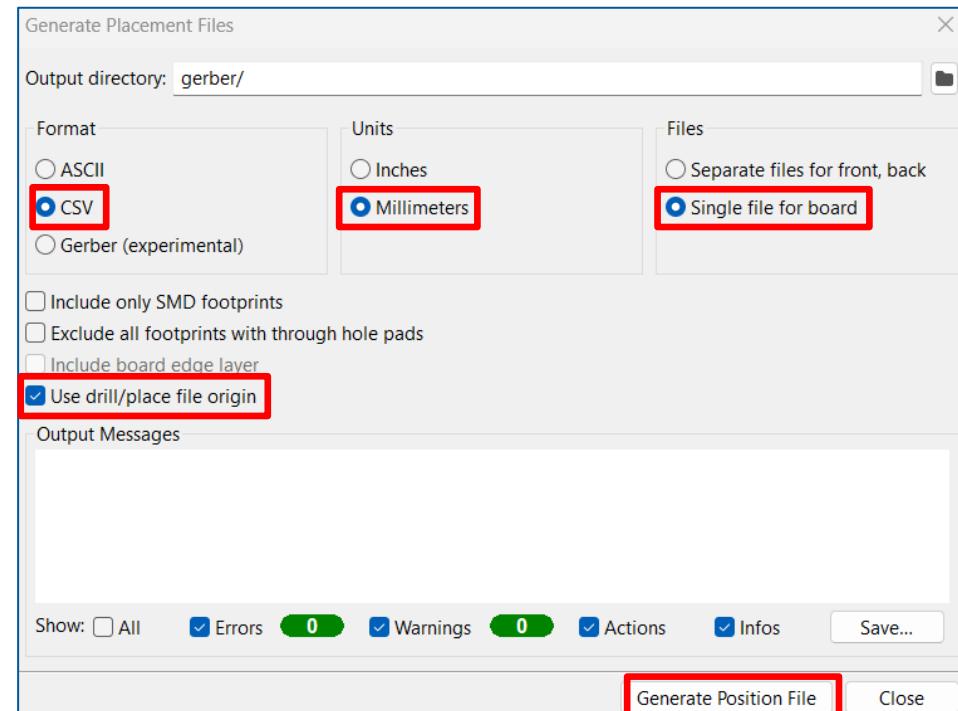
BOM ដែលជាការណ៍របស់ JLCPCB

3. Fabrication

3.1.3 ធម្មតា File នៃការផ្តល់ដំណឹង (Position)



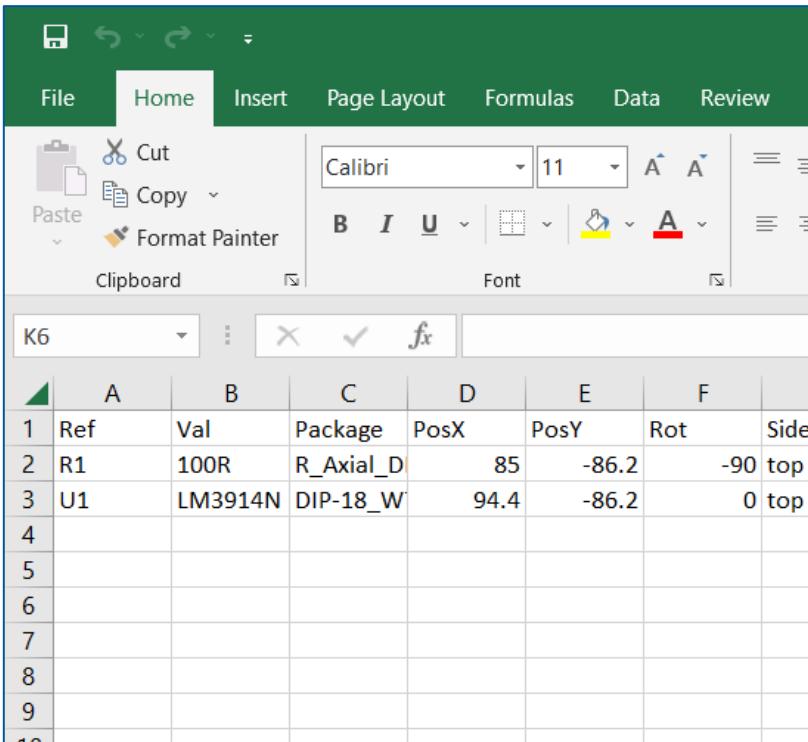
នៅក្នុង PCB ចូល File -> Fabrication Output -> Component Placement (.pos)



ធ្វើដំឡើង ដ្ឋីសយកការកំណត់តាមរូបខាងលើ ឲ្យចូចច នៅក្នុង PCB ចូល File -> Fabrication Output -> Component Placement (.pos)

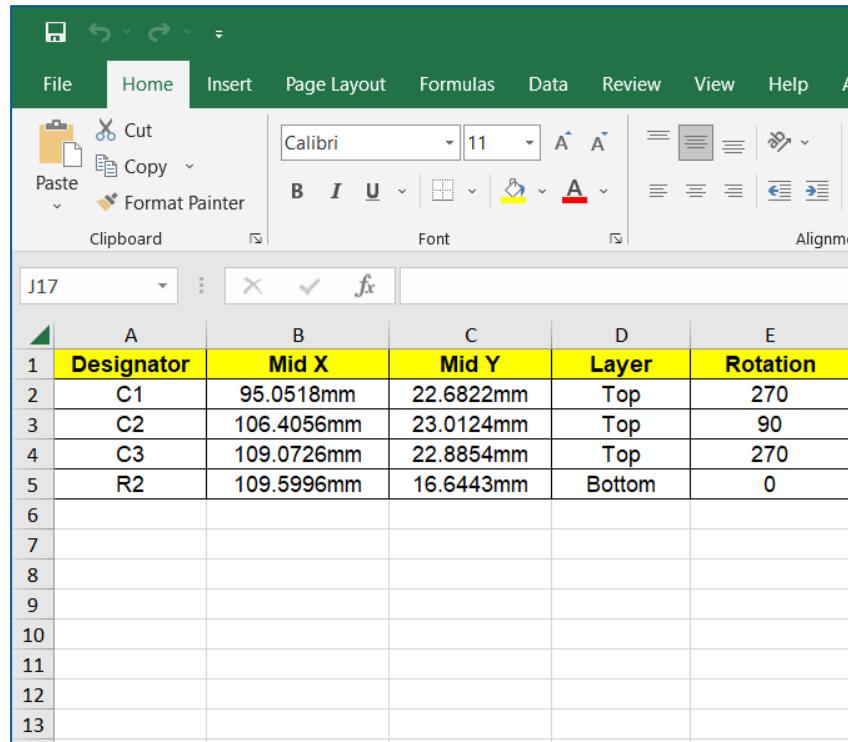
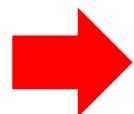
3. Fabrication

3.1.3 បញ្ជាស្តី File នៃតំណែងគ្រប់ដែលមិនមែន (Position)



POS ចេញពី KiCAD

	A	B	C	D	E	F	
1	Ref	Val	Package	PosX	PosY	Rot	Side
2	R1	100R	R_Axial_D	85	-86.2	-90	top
3	U1	LM3914N	DIP-18_W	94.4	-86.2	0	top
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							



POS ដែលជា Format របស់ JLCPCB

	A	B	C	D	E
1	Designator	Mid X	Mid Y	Layer	Rotation
2	C1	95.0518mm	22.6822mm	Top	270
3	C2	106.4056mm	23.0124mm	Top	90
4	C3	109.0726mm	22.8854mm	Top	270
5	R2	109.5996mm	16.6443mm	Bottom	0
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

3. Fabrication

3.2 របៀបធ្វើផែនច្រើន JLCPCB

The screenshot shows the JLCPCB homepage. At the top right, there is a red box around the "Sign in" button. A red arrow points from the "My file" link to the "Sign in" button. Below the "Sign in" button, a secondary red box highlights the "New Customer? Start Here" link. To the right of the "Sign in" button, there is a sidebar with links: Order history, File Manager, Parts Manager, My Messages, and My Coupons. The main content area features a blue PCB with yellow vias, labeled "JLCPCB Via-in-pad" and "Standard Via-in-pad". The text "Free via-in-pad on 6 layer PCBs with POFV" is displayed prominently.

jlpcb.com

Bookmarks Movies Software Research Works Shop 3D print Company PCB Blog Projects Tools

Live Chat Need Help? Ship to

JLCPCB Why JLCPCB? Capabilities Support Resources Order now My file Sign in 0

New Customer? Start Here

Order history File Manager Parts Manager My Messages My Coupons

Free via-in-pad on 6 layer PCBs with POFV

POFV (Plated Over Filled Via) allows flexible, compact routing and are more robust than regular vias

Learn More >

JLCPCB Via-in-pad Standard Via-in-pad

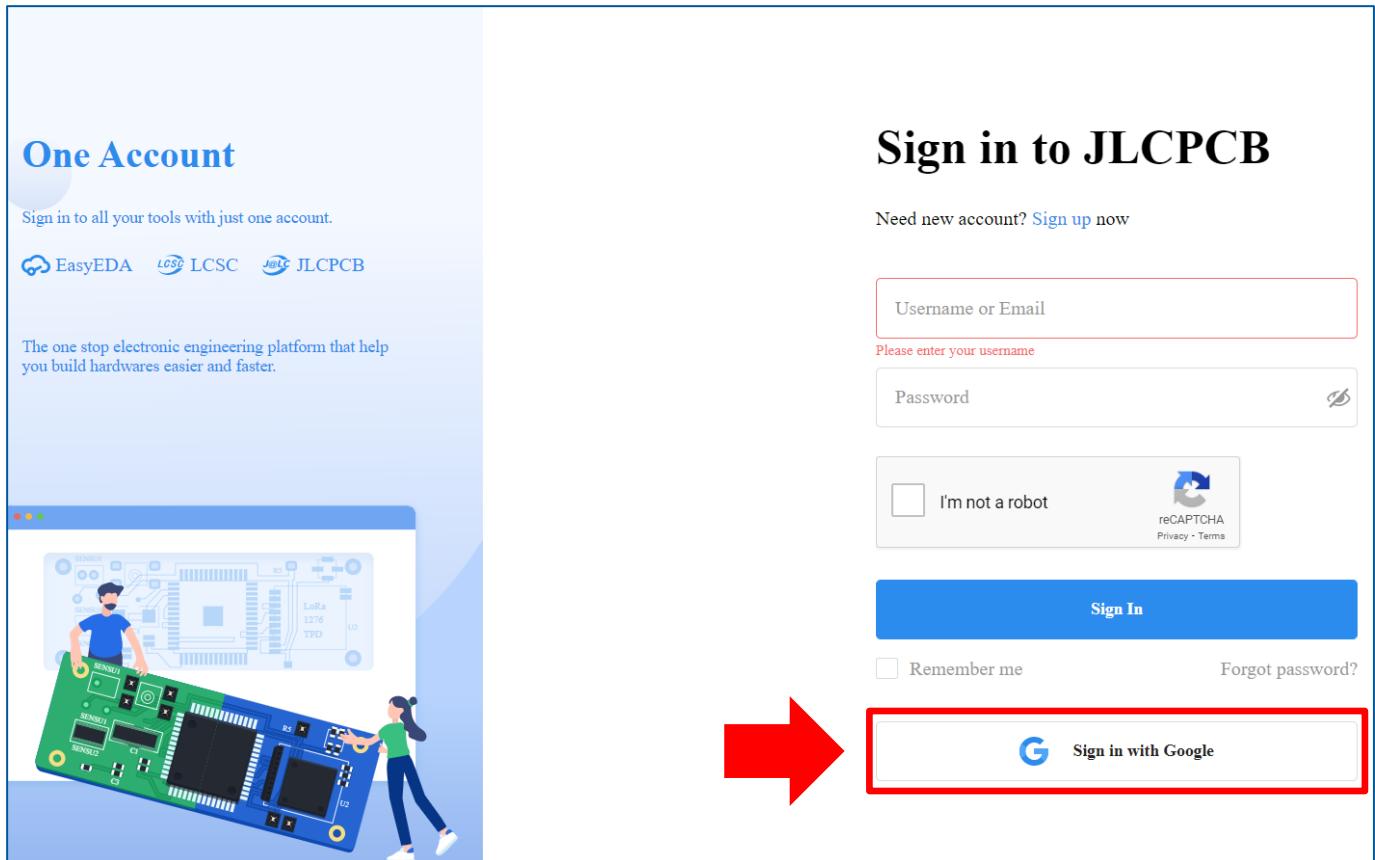
ចូលទៅក្នុងដៃបាសាយ www.jlpcb.com វិចច្ឆួច Sign in (មិនចាំបាច់ Sign up នៅេះទេ)

3. Fabrication

3.2 របៀបធ្វើផែនច្រើន JLCPCB

នៅទីតាំងបន្ទាប់ មិនចាំបាច់ Sign up
ជាមួយ អូរ៉ែល និង លេខសម្ងាត់ ត្រូវ
នៅទី១

ដើម្បីធ្វាយក្នុង អាជព្រឹកណានី
Google ដែលមានស្រាប់ ហើយចូច
Sign in with Google នៅគណនី
JLCPCB និងត្រូវជាមួយគណនី
Google ដែលបាន Sign in នៅទី១



3. Fabrication

3.2 របៀបផ្តល់ File ទៅផែនចក្រវិស័ JLCPCB

The screenshot shows the JLCPCB website homepage. At the top, there are navigation links for "Why JLCPCB?", "Capabilities", "Support", and "Resources". On the right side, there are buttons for "Live Chat", "Need Help?", "Ship to", "Order now", "My file", and a shopping cart icon with a red notification badge showing "2". A red box highlights the "Sign in" button on the right.

Special Offer

4-8 Layer PCBs for \$2

Free Assembly. Free ENIG & Via-in-pad with POFV for 6-8 Layers PCBs. 5pcs 50*50mm

[Get Quote >](#)

ឯកសារបង្ហាញ Gerber File

Add gerber file

OR

Layers: 1, 2 (highlighted), 4, 6

Dimensions: 100 X 100 mm

Quantity: 5

Instant Quote

A user profile icon is visible in the bottom right corner.

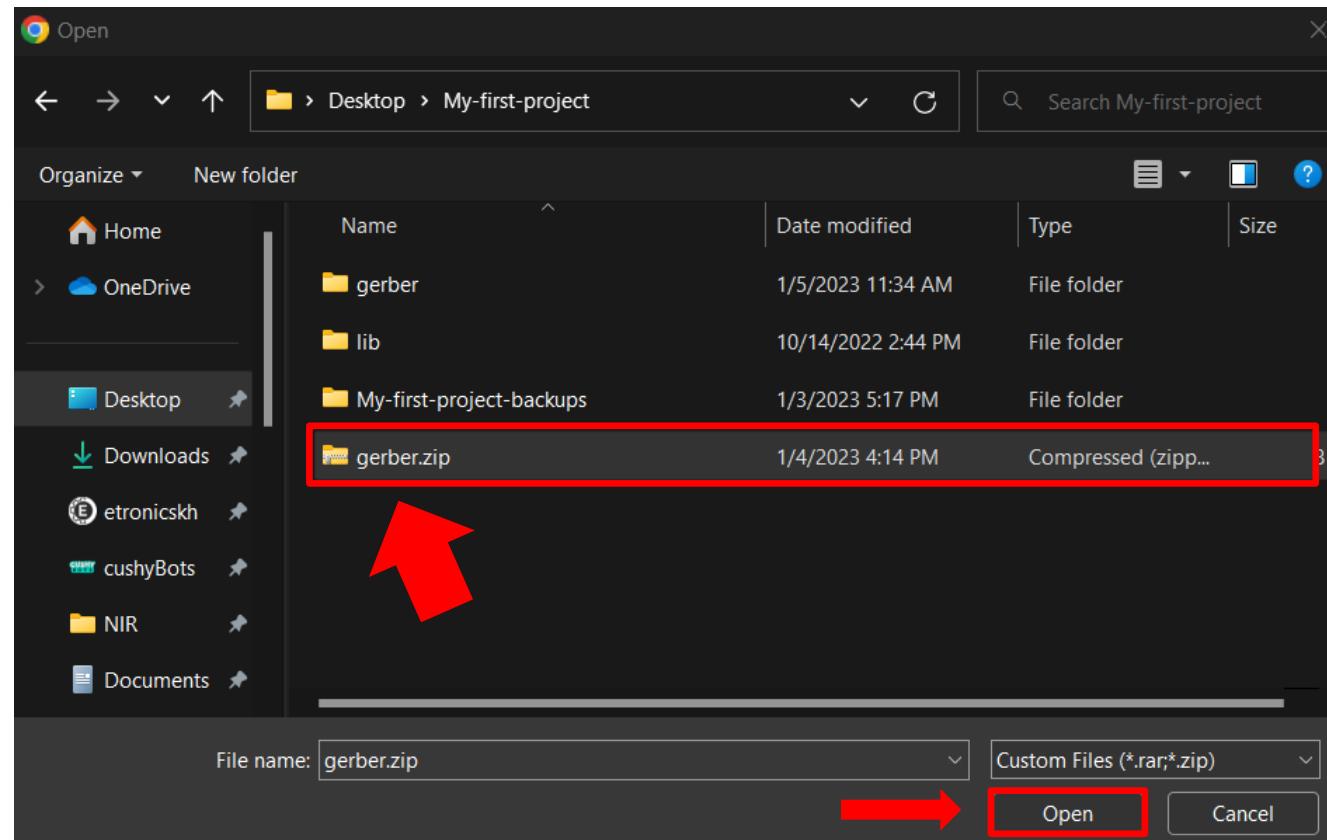
បញ្ជាប់ពី Sign in វិញ យើងអាចដាក់ Gerber File ចូលទៅដើម្បីមែនពេលដោងបាន ធ្វើយើងបិត្ត ឯកសារ Add gerber File

3. Fabrication

3.2 របៀបផ្តល់ File ទៅផែនចក្រវិស័យ JLCPCB

បញ្ជាប់ពីចូចបូត្យុង Add gerber
File នៅជាដំឡើងដឹងបង្ហាញទូទៅមក
ទ្វាស់ជីសិស្ស zip ដែលជា gerber
File ដែលបានបញ្ចប់តិចនូច

3.1.1 ក្រួចចូចបូត្យុង Open



3. Fabrication

3.2 របៀបផ្តល់ File ទៅផែនជារិស៊ី JLCPCB

The screenshot shows the JLCPCB website interface for PCB fabrication. At the top, there are tabs for Standard PCB/PCBA, Advanced PCB/PCBA, SMT-Stencil, and 3D Printing. The Standard PCB/PCBA tab is selected. On the left, there's a preview of a PCB with component U1 and a red double-headed arrow indicating the transformation from schematic to Gerber files. Below the preview, it says "Detected 2 layer board of 28x24mm(1.1x0.94 inches)." To the right of the preview is a "Gerber Viewer" button. The main configuration area includes sections for Base Material (FR-4), Layers (2 selected), Dimensions (24x28 mm), PCB Qty (5), and Product Type (Industrial/Consumer electronics). On the right side, there's a "Charge Details" table with rows for Special Offer (\$2.00), Via Covering (\$0.00), Surface Finish (\$0.00), and Build Time (3-4 days selected, \$0.00). A red box highlights this section with the text "ការគិតតម្លៃដែលត្រូវបានបង់". Below the build time is a "Calculated Price" section showing "\$4.00 - \$2.00" and a "SAVE TO CART" button. A red arrow points to the "SAVE TO CART" button with the text "ផ្ទាល់ទុកដាក់ទៅកាបូល". At the bottom right is a user profile icon.

ការគិតតម្លៃដែលត្រូវបានបង់

បង់ទុកដាក់ទៅកាបូល

Charge Details

Special Offer	\$2.00
Via Covering	\$0.00
Surface Finish	\$0.00

Build Time

PCB:	<input checked="" type="radio"/> 3-4 days	\$0.00
	<input type="radio"/> 2-3 days	\$0.00
	<input type="radio"/> 1-2 days	\$0.00

Calculated Price

\$4.00 - \$2.00

Get Free PCB by EasyEDA project >

Additional charges may apply for special cases

SAVE TO CART

បញ្ជាប់ពីបញ្ហាបី Gerber File ត្រូវធ្វើដោយលើសិបង្ហាញ ដែលអាចបង្ហាញត្រឹម និងការកំណត់

3. Fabrication

3.2 ការដោះស្រាយ File ទៅផែនចក្រវិទ្យា JLCPCB

ការកំណត់ព្រឹត្តិការណ៍ដែលគូរកែតិនិត្យ

- Base Material : វិភាគតែងបេសប័ត (ផម្ពតា FR-\$)
- Layers : ចំនួនស្រាប់របស់ប័ត
- PCB Qty : ចំនួនប័តដែលចង់ធ្វើ (បន្ទះ)
- PCB Thickness : កម្មាល់របស់ប័ត (ផម្ពតា 1.6)
- PCB Color : ពណ៌របស់ប័ត
- Surface Finish : ផ្ទៃទឹកដែងដែលនឹងធ្វើ
- Remove Order Number : ចង់ឲ្យរាយចក្រលុបលើខ្លះទេ?
- Flying Probe Test : ចង់ឲ្យរាយចក្រពេតស្អប់ទេ?

Base Material	<input checked="" type="checkbox"/> FR-4	<input type="checkbox"/> Aluminum	<input type="checkbox"/> Copper Core									
Layers	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 4	High Precision PCB	6	8	10	12	14	16	18	20
Dimensions	24	*	28	mm								
PCB Qty	5											
Product Type	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial/Consumer electronics	<input type="checkbox"/> Aerospace	<input type="checkbox"/> Medical									
Different Design	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4								
Delivery Format	<input checked="" type="checkbox"/> Single PCB	<input type="checkbox"/> Panel by Customer	<input type="checkbox"/> Panel by JLCPCB									
PCB Thickness	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	<input checked="" type="checkbox"/> 1.6	2.0					
PCB Color	<input checked="" type="checkbox"/> Green	<input type="checkbox"/> Purple	<input type="checkbox"/> Red	<input type="checkbox"/> Yellow	<input type="checkbox"/> Blue	<input type="checkbox"/> White	<input type="checkbox"/> Black					
Silkscreen	<input type="checkbox"/> White											
Surface Finish	<input checked="" type="checkbox"/> HASL(with lead)	<input type="checkbox"/> LeadFree HASL	<input type="checkbox"/> ENIG									
Outer Copper Weight	<input checked="" type="checkbox"/> 1 oz	<input type="checkbox"/> 2 oz										
Via Covering	<input checked="" type="checkbox"/> Tented	<input type="checkbox"/> Untented	<input type="checkbox"/> Plugged	<input type="checkbox"/> Epoxy Filled & Capped	<input type="checkbox"/> Copper paste Filled & Capped							
Confirm Production file	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes										
Remove Order Number	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes	Specify a location									
Flying Probe Test	<input checked="" type="checkbox"/> Fully Test	<input type="checkbox"/> Not Test										
Gold Fingers	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes										
Castellated Holes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes										

3. Fabrication

3.2 ការដោះ File ទៅផែចត្រូវ JLCPCB

ក្នុងការណើចង់ទ្វាខាងពាយចក្ខុវក្រឹងទ្វា

នៅត្រូវបំនុច PCB Assembly ចូចបីក
កុងតាក់ខាងស្តាំ ដើម្បីធ្វើសិសីស៊ែះ

- PCBA Type ផ្ទរដ្ឋី / ស្ថីជាតា
- Assembly Side ចង់ទ្វាខែច្រោយខាងមុខ
/ ខាងក្រោយ
- PCBA Qty ចំនួនបគ្គដែលចង់ទ្វាខោរ
- Tooling holes វន្សិស្សមាប់ចាប់ចូល
ម៉ាសីន

រួចចូច Confirm

PCB Assembly

COUPON Free Assembly for your PCB order

Assemble top side

Assemble bottom side

PCBA Type: Economic

Assembly Side: Top Side

PCBA Qty: 5

Tooling holes: Added by JLCPCB

Confirm Parts Placement: No

I agree to the Terms and Conditions of JLCPCB SMT Service.

Confirm

3. Fabrication

3.2 របៀបផ្តល់ File ទៅផែនជារូបស៊ី JLCPCB

PCB Upload BOM/CPL Select Parts Quote

បញ្ជាក់ BOM File
↑ Add BOM File
Only accept XLS,XLSX,CSV.

បញ្ជាក់ POS File
↑ Add CPL File
Pick&Place File.Only accept XLS,XLSX,CSV.

[View Sample BOM](#) ↓

Please help to select the correct usage description for your product. ?

Reserch\Education\DIY\Entertainment... ▾

Not sure where to start? Check our [SMT FAQs](#) page.

Tips: With EasyEDA, you can generate BOM/CPL files with a single click.

 NEXT

ចំនួន៖ក្នុងបញ្ជាក់តារាងគ្រឿង BOM និង តារាងទីតាំងគ្រឿង POS ដែលបានទាញយកនៅចំនួច 3.1.1 និង 3.1.3

3. Fabrication

3.2 របៀប File ទេសចរម្មស៊ី JLCPCB

The screenshot shows the JLCPCB software interface for generating a quote. At the top, there are four buttons: 'PCB' (with a PCB icon), 'Upload BOM/CPL' (with an upload icon), 'Select Parts' (with a checkmark icon), and 'Quote' (with a calculator icon). A status message at the top right says 'Automatically saved, last updated by 15:34.' Below this, a note says 'Top Side Select the parts you want to assemble on your boards. No restrictions on using extended parts for each order now.' It shows 'Total 1 parts detected' (C1), '1 Parts confirmed', and '0 parts not selected'. A red box highlights the 'Review Matched Parts' table. The table has columns: Top Designator, Comment, Footprint, Matched Part Detail, Qty, Source, Lib Type, Total Cost, and Select. The first row shows C1, 100uF, CAP-SMD_L3.5-W2..., TAJB107K006RNJ, C16133, 100uF 6.3V -55°C~+125°C 1.70@100..., 5, JLPCB, Basic, \$0.6790, and a checked 'Select' checkbox. A red arrow points to the 'NEXT' button at the bottom right. A red box also surrounds the text 'Please carefully check the packages of selected parts before proceeding.'

Uploaded BOM Data			Review Matched Parts					
Top Designator	Comment	Footprint	Matched Part Detail	Qty	Source	Lib Type	Total Cost	Select ?
C1	100uF	CAP-SMD_L3.5-W2...	TAJB107K006RNJ C16133 100uF 6.3V -55°C~+125°C 1.70@100...	5	JLPCB	Basic	\$0.6790	<input checked="" type="checkbox"/>

Please carefully check the packages of selected parts before proceeding.

NEXT

ចំនួននេះខាងការបង្ហាញពីការងារគ្រឹះដែលបានជាក់ និងកម្លែសរុបនៃគ្រឹះនីមួយា។

ធ្វើការពិនិត្យឡើងវិញជាមួយចំនួននិងកម្លែសរុបចំណាំ

3. Fabrication

3.2 របៀប File ទៅផែនក្រុម JLCPCB

ពិនិត្យថា ត្រឹមនៅក្នុងផ្ទៃអ្វីម្បាង?

PCB Price	\$2.00
Special Offer	\$2.00
SMT Price	
Setup fee	\$8.00
Stencil	\$1.50
Panel	\$0.00
Large Size	\$0.00
Components	\$0.68
Extended components fee	\$0.00
SMT Assembly	\$0.02

Save To Cart

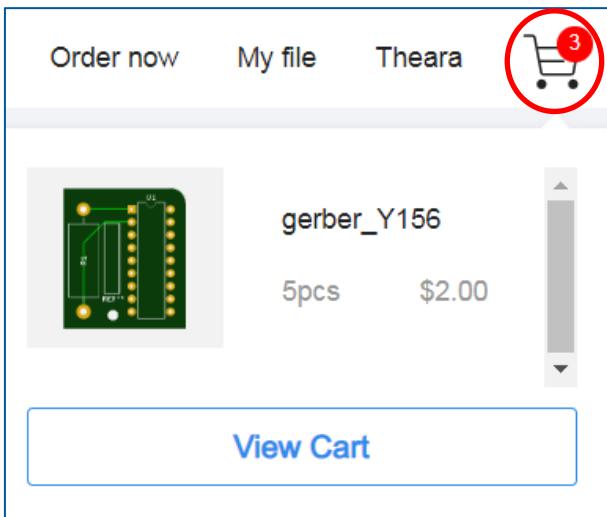
* The preview for reference only. Check final part placement at DFM Analysis in Order History in 4-6 hours after placing the order.

By placing your order, pls read the [Terms and Conditions of JLCPCB SMT Service](#).

ចំនួចនេះ នាយកដំឡើង ត្រឹមនៅក្នុង POS File ដែលបានដាក់ចូល ពិនិត្យមើលឡើងវិញ និងចូច Save To Cart

3. Fabrication

3.2 របៀបធ្វើផែវតម្រូវការជាមួយ JLCPCB



SHOPPING CART

Item	Qty	Price
gerber_Y156 PCB prototype: Y156-2209619A Green, 1.6 thickness, HASL(with lead) 3-4 ... Product Details Edit Order	5	\$2.00 Special offer \$4.00

SUMMARY (1 item)

Subtotal	\$2.00
Weight	0.12kg
Shipping calculated at checkout	
Secure Checkout	

+ Add new item

VISA MasterCard American Express UnionPay PayPal Alipay

SSL ENCRYPTED PAYMENT

បន្ទាប់ពីធ្វើការកំណត់ផ្ទាល់ចុច Add to cart ដើម្បីរក្សាទុកក្នុងក្រុកសិន របៀបក្នុងនេះទៀត។ គឺជាដំឡើងដែលបានចូលរួមទៅក្នុងក្រុកសិន។

ស្ថា នៅខាងឆ្វេងតីសម្រាប់ធ្វើសិសបាបតាមរយៈត្រូវធ្វើតិចជាមួយ និងប្រចាំថានច្បាស់ របៀប Secure Checkout ពីនិត្យមិនបានបញ្ជាផ្ទាល់។

ការបញ្ចូលអាស៊យដ្ឋាន

1. Shipping Address

Shipping Information

[+Add new shipping address](#)

Battambang City

Default

[More ▾](#)

Billing Information

Same as shipping address

[+Add new billing address](#)

Default

[Back to Cart](#) [Continue](#)

នៅជ្រើសរើសបញ្ជាប់ ព្រៃរដ្ឋិសជីសនុកាសយោជាភាណដែលរាយចក្ខុវិងធ្វើបតេទបញ្ជាប់ពី
ជាបូករបច្ឆេទ

ករណីមិនទាន់មានអាសយដ្ឋានចូច +Add new shipping address

New shipping address

Company Individual Customer

First Name *
Kong

Last Name *
Theara

CAMBODIA ▾

State *
Phnom Penh

City *
Phnom Penh

Street Address *

Building/House No

Postal Code *
120408

+855 ▾
Cell/Mobile number *
93568593

Save & Continue

នៅជ្រើសរើលអាសយដ្ឋានថ្មី បំពេញអាសយដ្ឋានរបស់អ្នក
ដែលចងច្វាយការប្រកាសថ្មីបកមក រចច្បច Save & Continue

2.Shipping Method

FCA (Duty, customs and GST collected at the time of delivery)

- | | |
|--|---------------------|
| <input checked="" type="radio"/> DHL Express Worldwide | 3-6 business days |
| <input type="radio"/> DHL Express Economy | 4-7 business days |
| <input type="radio"/> FedEx International Packet | 6-8 business days |
| FedEx only accept addresses in English. | |
| <input type="radio"/> UPS Worldwide Express | 7-9 business days |
| <input type="radio"/> E-Packet | 25-40 business days |

ផ្សេងៗនៃជំនួយដែលនិងតម្លៃ

[Back to Cart](#)

[Continue](#)

នៅចំនួនបន្ទាប់ជាកំឡើងផ្សេងៗនៃជំនួយដែលនិងតម្លៃ ត្រូវបានជាក់ ផ្សេងៗនៃជំនួយដែលនិងតម្លៃ ក្នុងការបញ្ជី Continue

3. Submit Order

Pay Directly(recommended)

We suggest you pay before file review to ensure high efficiency of production. If your file can't be approved to production after reviewing, you will get refund.

Review Before Payment

You can pay after your file review is approved. File review is completed in 10 mins on working days(Mon-Sat 9am-6pm(GMT+8)). Your design will not be put into production until we receive payment. Pay Directly(recommended)

Continue

ចំណុចបញ្ជាប់ ជាការធ្វើសម្រួលរបដ់ប្រាក់

- Pay Directly (recommended) បង់លុយស្របពេលជាក់បញ្ចារឡើងលិត (ជាការបង់លុយមុនពេលរាងចក្រពិនិត្យ)
- Review Before Payment បង់លុយគ្រាយពីរាងចក្របានពិនិត្យ File (ចំនាយពេលយុរបន្ទិច និងត្រូវត្រួលប់មកបង់លុយវិញ)

3. Fabrication

3.2 ការដោាក File ទៅផាងច្រើនបស់ JLPCB

JLCPCB Balance(Prepaid Wire Transfer) [Activate now](#)

JLCPCB accepts direct wire transfer from your bank to ours. You can pre-transfer money into our bank account, and the fund will be added to your JLCPCB Payment balance, then you can use the balance to pay for orders on JLCPCB.com. [How to top up money to JLCPCB Balance](#)

PayPal

Credit Card / Debit Card [?](#)

Card Number
1234 1234 1234 1234

CVC Number [?](#) Expiration Date
CVC MM / YY

Coupons&Promotional codes

Coupons * There are no coupons available.

Unavailable coupons

SMT Special Offer \$9.00 Valid until 2023/01/30 For orders over \$0.01 excluding freight	SMT Special Offer \$9.00 Valid until 2023/01/30 For orders over \$0.01 excluding freight	SMT Special Offer \$6.00 Valid until 2023/ For orders over \$0.01 excluding freight
--	--	---

Promotional Code

JPAY

PayPal fee \$0.50 **PayPal**

Credit Card fee \$0.00    

SUMMARY

Merchandise Total	\$2.00
Shipping	\$18.80
Grand Total:	\$20.80

↑
តម្លៃមាន Visa/Master កាត់
តម្លៃសរុប

ចូចបង់លើយ

នេះជាចំនួចចុងក្រកាយ បញ្ហាលទព្ទមានការដែលត្រូវបង់បុយ ផ្តើងជាត់ចំនួនបុយ រួចចុច Pay នៅ: បុយនិងការចំណោត

ហើយអាងចក្ខនិងចាប់ផ្តើមដលិត ចំនះកន្លែងមានបន្ថែមអាងចក្ខនិងផ្តើមទៅអីមែន

Thank You!