

Amcanion Dysgu:

Ar ddiwedd y testun hwn, byddwch yn gallu:

- egluro'r termau rheoli llinell a rheoli llwyth;
- llunio'r diagram cylched ar gyfer dilynwr allyrrydd wedi'i seilio ar dransistor npn;
- Ar gyfer dilynwr allyrrydd, galw i gof bod:
 - y rhwystriant mewnbwn $\sim h_{FE} R_E$
 - $V_{ALLAN} = V_{MEWN} - 0.7V$
- dylunio a dadansoddi rheolydd foltedd wedi'i seilio ar ddeudod Zener, dilynwr allyrrydd a mwyhadur anwrthdroadol;
- dewis a defnyddio'r fformiwla cynnydd canlynol i gyfrifo foltedd allbwn: $V_L \approx V_Z (1 + R_F / R_1)$.

Cyflwyniad i Gyflenwadau Pŵer

Mae'r system ddosbarthu trydan genedlaethol yn defnyddio CE (cerrynt eiledol) sy'n cael ei ddarparu ar foltedd uchel.

Mae systemau electronig fel arfer angen egni trydanol sy'n cael ei ddarparu fel CU (cerrynt union) ar folteddau cymharol isel.

Mae'r prif gyflenwad pŵer yn un ffordd o ddarparu trydan ar ffurf sy'n addas ar gyfer systemau electronig. Gall hyn gynnwys nifer o brosesau:

1. trawsffurfio'r foltedd mewnbwn CE uchel i foltedd allbwn CE sy'n is;
2. unioni'r CE i CU;
3. llyfnhau'r cyflenwad CU sydd ar gael o ganlyniad i hyn;
4. darparu rheoli llinell;
5. darparu rheoli llwyth;
6. darparu diogelwch gor-foltedd ar gyfer y system llwyth;
7. darparu diogelwch cylched fer ar gyfer y cyflenwad pŵer.

Mae'r broses gyntaf yn defnyddio newidydd, ond nid yw hyn yn rhan o'r cwrs yma.

Astudion ni'r ail broses ym modiwl ET2, adran 2.4.2, a oedd yn edrych ar unioniad hanner-ton a thon-lawn.

Mae'r drydedd broses yn defnyddio cynhwysydd electrolytig gwerth mawr, ac edrychon ni ar hyn ym modiwl ET2, adran 2.4.3.

Cafodd rheoli llinell ei gyflwyno ym modiwl ET2, adran 2.4.4, er nad yn benodol. Roedd yr adran honno'n canolbwyntio ar reoli foltedd gan ddefnyddio deuod Zener. Byddwn yn sôn mwy am hyn yn y man.

Bydd rheoli llwyth hefyd yn cael ei ddiffinio a'i egluro yn un o'r adrannau sy'n dilyn.

Nid yw'r ddwy broses sy'n weddill yn rhan o'r cwrs yma, sef darparu diogelwch gor-foltedd a diogelwch cylched fer.

Rheoli Llinell a Llwyth

Yn ddelfrydol, dylai cyflenwad pŵer drosgludo foltedd allbwn cyson, beth bynnag yw'r newidiadau sy'n digwydd i'r cylchedau mewnbwn neu allbwn.

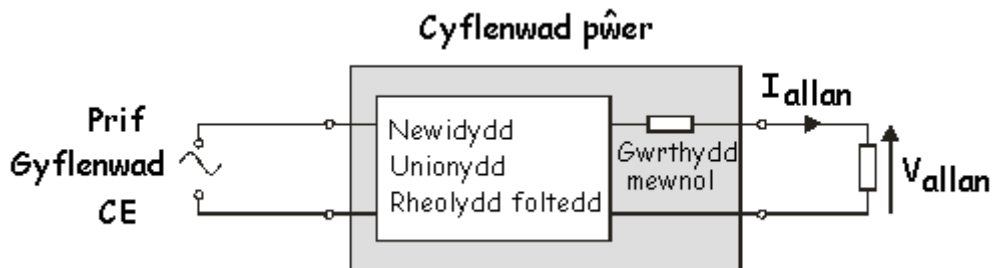
Yn benodol, mae foltedd y prif gyflenwad (y foltedd *llinell*), yn cynyddu ac yn lleihau'n sylweddol gan ddibynnu ar ffactorau cenedlaethol fel galw (*demand*) (amodau tywydd, 'Pobol y Cwm', Gêm Derfynol Cwpan FA, 'X Factor' ayyb.) Dylai foltedd allbwn y cyflenwad pŵer anwybyddu'r newidiadau yma. Mae rheoli llinell yn mesur pa mor llwyddiannus mae'r cyflenwad pŵer yn gwneud hyn.

Dyma ddiffiniad defnyddiol o reoli llinell:

Mae rheoli llinell yn fesur o allu'r cyflenwad pŵer i gynnal foltedd allbwn cyson pan fydd y foltedd llinell mewnbwn yn newid.

Caiff ei fynegi fel y newid yng nghanran y foltedd allbwn sy'n gymharol (*relative*) â'r newid yn y foltedd llinell mewnbwn.

Pan fydd y llwyth sydd wedi'i gysylltu ag allbwn cyflenwad pŵer yn cael ei newid, mae'r cerrynt trwyddo yn newid, a gall hyn achosi newid i foltedd allbwn y cyflenwad pŵer. Pan fydd y cyflenwad pŵer yn cael ei ddefnyddio i drosgludo foltedd cyson, mae'n ymddwyn fel pe bai gwrthydd mewnlol mewn cyfres gyda'r llwyth. Pan fydd y cerrynt allbwn, I_{allan} , yn cynyddu, mae'r foltedd sy'n cwmpo ar draws y gwrthydd mewnlol yma'n cynyddu, ac mae'r foltedd allbwn, V_{allan} , sydd i'w weld gan y llwyth, yn lleihau. Mae rheoli llwyth yn mesur pa mor llwyddiannus yw'r cyflenwad pŵer wrth anwybyddu'r newidiadau yn y llwyth.



Nawr dyma ddiffiniad defnyddiol o reoli llwyth:

Mae rheoli llwyth yn fesur o allu'r foltedd allbwn i barhau'n gyson pan fydd y cerrynt allbwn yn newid o ganlyniad i newid yn y llwyth.

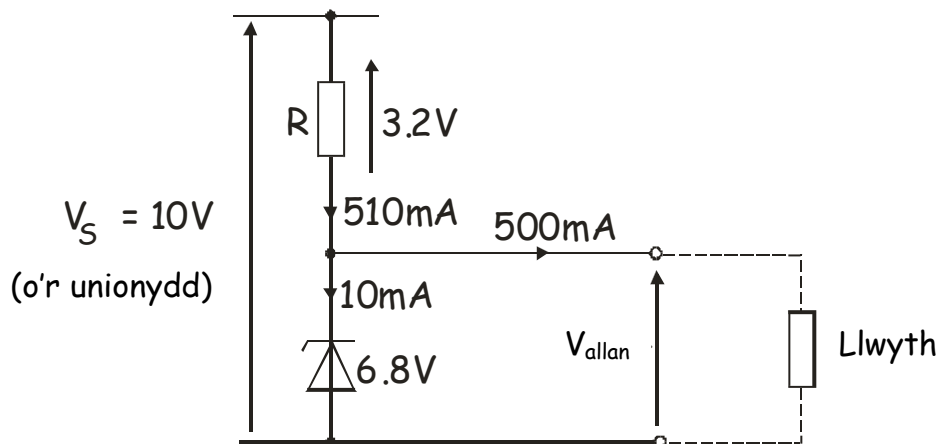
Dyma nodyn i'ch atgoffa am y rheolydd deuod Zener:

Astudion ni briodweddau'r deuod Zener yn adran 2.4.4 modiwl ET2, a'i ddefnydd fel rheolydd foltedd.

Dyma enghraifft:

Mae cyflenwad pŵer syml wedi'i ddylunio i ddarparu cerryntau allbwn hyd at 500mA gyda foltedd allbwn o 6.8V (hyd yn oed os yw'r foltedd llinell, ac felly'r V_S , yn newid).

Mae'r diagram yn dangos y cerryntau a'r folteddau pan fydd y cerrynt allbwn ar ei werth mwyaf, 500mA. Mae cerrynt o 10mA yn llifo trwy'r deuod Zener i'w gadw mewn ymddatodiad (*breakdown*) Zener.

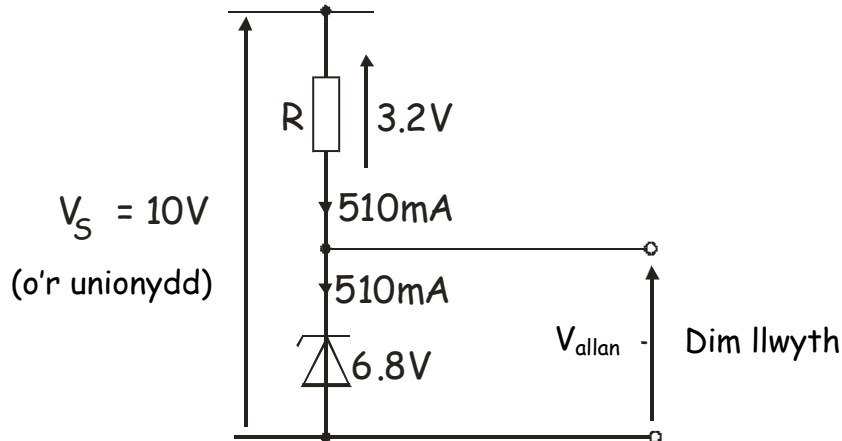


- Mae'r foltedd ar draws y deuod Zener yn parhau'n sefydlog (ar 6.8V yn yr achos yma.)
- Pan fydd y foltedd o'r adran unioni, $V_S = 10V$, mae'r foltedd ar draws gwrthydd $R = 10 - 6.8 = 3.2V$.
- Mae'r cerrynt trwy $R = 500 + 10 = 510mA = 0.51A$.
- Mae defnyddio fformiwla deddf Ohm yn rhoi gwerth $R = 3.2 / 0.51 = 6.27\Omega$.
- Mewn gwirionedd, y gwerth agosaf yn y gyfres E24 yw 6.2Ω . Mae hyn ychydig yn llai na'r gwerth sydd wedi ei gyfrifo, ac felly'n caniatáu i gerrynt ychydig yn fwy lifo trwyddo na'r 510mA sydd ei angen i gwrdd â manyleb y cyflenwad pŵer.

Testun 5.3 - Systemau Cyflenwad Pŵer

Mae hyn i gyd yn gweithio'n eithaf da, ond am bris - cyfradd pŵer y gwrthydd a'r deuod Zener.

Mae'r deuod Zener yn afradloni'r rhan fwyaf o bŵer pan fydd y cerrynt allbwn yn sero, h.y. pan nad oes llwyth wedi'i gysylltu â'r cyflenwad pŵer. Mae'r diagram nesaf yn dangos y sefyllfa yma.



- Mae'r deuod Zener yn parhau i fod mewn ymddatodiad Zener ac felly mae ganddo foltedd o 6.8V ar ei draws.
- Mae hyn yn gadael cwmp o 3.2V ar draws y gwrthydd R 6.2Ω.
- O ganlyniad, y cerrynt trwy R yw $3.2 / 6.2 = 516\text{mA}$ ($= 0.52\text{A}$).
- Gan nad oes unrhyw gerrynt yn llifo yn yr allbwn, mae'r cerrynt yma i gyd yn llifo trwy'r deuod Zener.

O ganlyniad, o ddefnyddio $P = I \times V$:

mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y gwrthydd $= 0.52 \times 3.2 = 1.66\text{W}$.

mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y deuod Zener $= 0.52 \times 6.8 = 3.54\text{W}$.

Ymarfer 1 (Mae'r atebion ar ddiwedd y testun.)

Dyluniwch gyflenwad pŵer syml, sy'n gallu darparu hyd at 1A, gyda foltedd allbwn o 10V. 13V yw'r foltedd mewnbyn. Mae angen i chi gyfrifo gwrthiant a chyfradd pŵer y gwrthydd, a chyfradd pŵer y deuod Zener 10V sy'n cael ei ddefnyddio yn y gylched.

Mae'n bosibl gwella perfformiad y rheolydd foltedd yma drwy roi dilynwr allyrrydd yn y gylched allbwn. Mae'r adran nesaf yn cyflwyno'r dilynwr allyrrydd.

Y dilynwr allyrrydd:

Mae'r dilynwr allyrrydd:

- yn enghraifft o gylched dilynwr foltedd - mae'r foltedd allbwn V_{ALLAN} yn dilyn (ceisio bod yn hafal) y foltedd mewnbwn V_{MEWN} ;
- yn byffer cerrynt - mae'r cerrynt allbwn I_{ALLAN} yn llawer mwy na'r cerrynt I_{MEWN} sy'n cael ei dynnu o ffynhonnell y signal;
- yn aml yn cael ei ddefnyddio fel newidydd rhwystriant, i ryngwynebu ffynhonnell signal sydd â rhwystriant allbwn uchel i lwyth â rhwystriant isel. (Byddwn yn defnyddio'r briodwedd hon wrth astudio systemau awdio yn adran 5.6:)
- yn enghraifft o gylched casglydd-cyffredin.

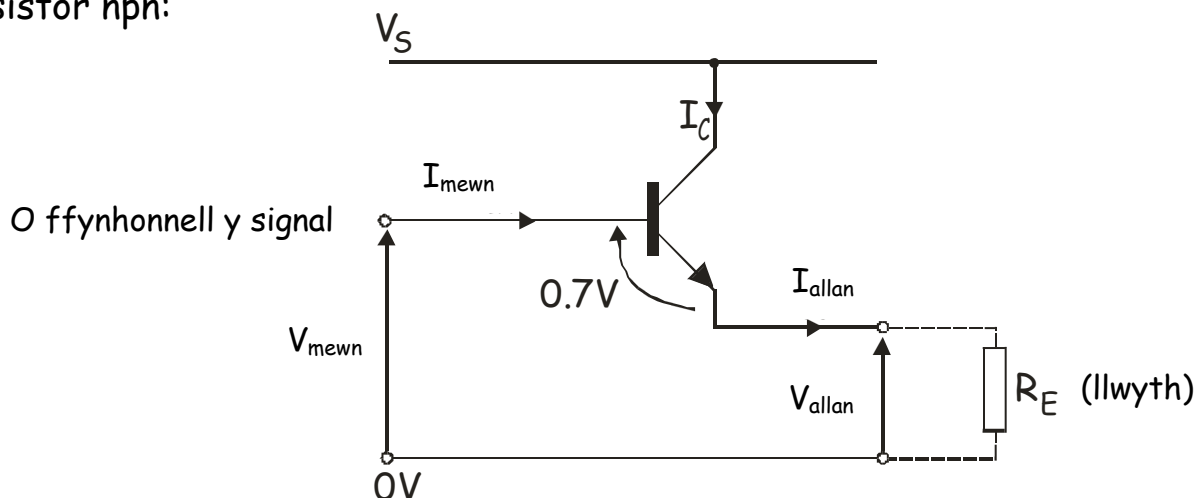
Mae'r fanyleb yn nodi y dylech ddwyn i gof (*recall*) y canlynol ar gyfer dilynwr allyrrydd:

- rhwystriant mewnbwn $\sim h_{FE} R_E$
- $V_{ALLAN} = V_{MEWN} - 0.7V$

NID yw'r adran nesaf yn cael ei harholi!

Mae'n dangos beth yw'r berthynas. Os allwch chi ddilyn hwn, bydd yn eich helpu i ddeall sut mae'r dilynwr allyrrydd yn gweithio.

Dyma ddiagram cylched ar gyfer dilynwr allyrrydd syml, gan ddefnyddio transistor npn:



Mae'r transistor npn yn dargludo ac felly mae yna gwmp o 0.7V rhwng y sail a'r allyrrydd.

O ganlyniad:

$$\underline{V_{ALLAN} = V_{MEWN} - 0.7}$$

Y cerrynt allbwn, I_{ALLAN} , mewn gwirionedd yw cerrynt allyrrydd I_E y transistor.

Y cerrynt mewnbwn I_{MEWN} , yw cerrynt y sail I_S .

Nawr mae $I_E = I_S + I_C$

a $I_C = h_{FE} \times I_S$

Ile mae $I_C =$ cerrynt y casglydd, a $h_{FE} =$ cynnydd mewn cerrynt y transistor.

Gan fod $h_{FE} \gg 1$, $I_C \gg I_S$

ac felly $I_E \approx I_C$.

Mewn geiriau eraill mae $I_E \approx h_{FE} \times I_S$

neu $I_{ALLAN} \approx h_{FE} \times I_{MEWN}$

Rhwystriant mewnbwn y dilynwr allyrrydd

Yn fras, mae rhwystriant mewnbwn y dilynwr allyrrydd, Z_{MEWN} , yn cael ei roi gan:

$$Z_{MEWN} = V_{MEWN} / I_{MEWN}$$

Wrth edrych ar yr hafaliadau uchod, mae:

$$V_{ALLAN} = V_{MEWN} - 0.7$$

felly $V_{ALLAN} \approx V_{MEWN}$

Hefyd $I_{ALLAN} \approx h_{FE} \times I_{MEWN}$

felly $I_{MEWN} = I_{ALLAN} / h_{FE}$

Mae hyn yn golygu y gallwn ail-ysgrifennu'r hafaliad rhwystriant mewnbwn fel:

$$Z_{MEWN} \approx V_{ALLAN} / (I_{ALLAN} / h_{FE})$$

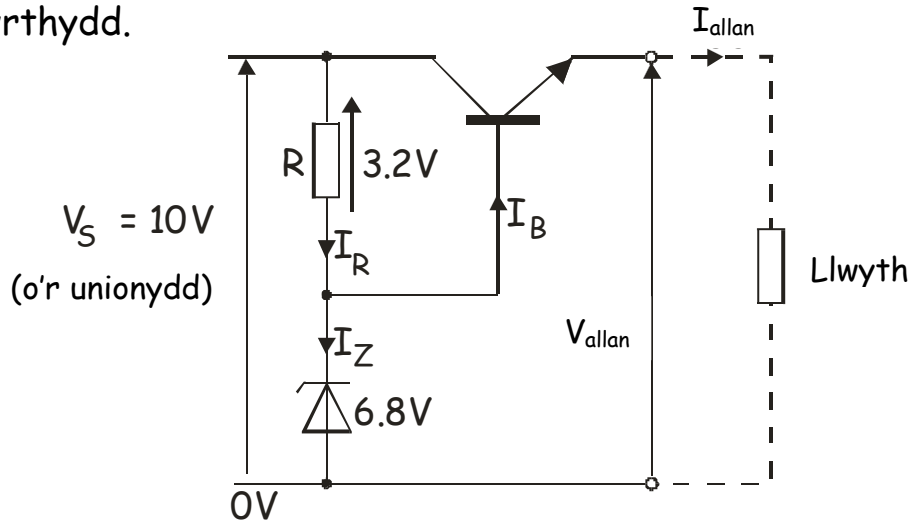
Wrth edrych ar allbwn y dilynwr allyrrydd, a'r gwrthydd llwyth R_E , mae

$$R_E = V_{ALLAN} / I_{ALLAN}$$

Yn olaf felly, mae $Z_{MEWN} \approx h_{FE} \times R_E$

Rheolydd foltedd wedi'i addasu

Addasiad 1 - Ychwanegwch ddilynwr allyrrydd i leihau cyfradd pŵer y deuod Zener a'r gwrthydd.



Er mwyn gweld y fantais, dylech dybio bod:

- y cyflenwad pŵer yn darparu cerrynt allbwn mwyaf o 500mA, fel o'r blaen;
- gan y transistor gynydd mewn cerrynt, h_{FE} , o 50.

Pan fydd y cerrynt allbwn ar ei werth mwyaf, 500mA,

bydd cerrynt y sail I_S yn fras yn hafal i I_{ALLAN} / h_{FE} ,
neu, yn yr achos yma, $500 / 50 = 10\text{mA}$.

Mae caniatáu cerrynt $I_Z = 10\text{mA}$ i gadw'r Zener mewn ymddatodiad Zener yn rhoi:

$$\begin{aligned} I_R &= I_Z + I_S \\ &= 20\text{mA} (= 0.02\text{A}) \end{aligned}$$

Gyda chwymp o 3.2V ar ei draws, fel o'r blaen, mae'r transistor nawr angen gwerth mwyaf o $3.2 / 0.02 = 160\Omega$, (sy'n un o'r gwerthoedd safonol yn y gyfres E24.)

Pan fydd y cerrynt allbwn ar ei werth mwyaf, $I_R = 20\text{mA} (= 0.02\text{A})$ a $I_Z = 10\text{mA} (= 0.01\text{A})$.

Mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y gwrthydd = $0.02 \times 3.2 = 0.064\text{W}$,
ac mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y deuod Zener = $0.01 \times 6.8 = 0.07\text{W}$.

Pan fydd y cerrynt allbwn yn sero, mae $I_R = 20\text{mA}$ a $I_Z = 20\text{mA}$.

Mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y gwrthydd = $0.02 \times 3.2 = 0.064\text{W}$,
ac mae'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y deuod Zener = $0.02 \times 6.8 = 0.14\text{W}$.

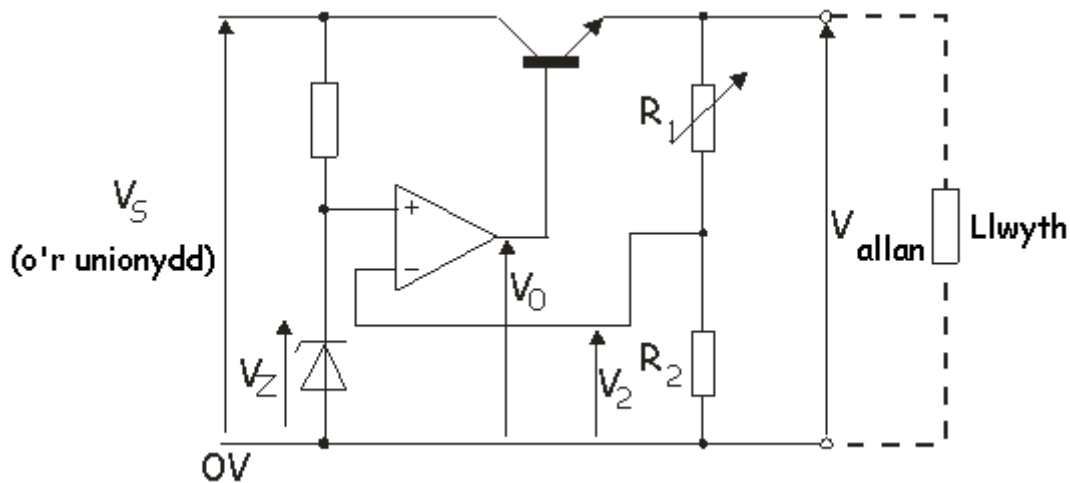
Mae'r cyfraddau pŵer hyn llawer yn is na'r rhai sydd ar dudalen 5, ar gyfer rheolydd foltedd heb y dilynwr allyrrydd.

Ymarfer 2 (Mae'r atebion ar ddiwedd y testun.)

Yn ymarfer 1, rydych wedi dylunio cyflenwad pŵer syml i ddarparu cerrynt o 1A ar foltedd o 10V. Nawr, mae dilynwr allyrrydd yn cael ei ychwanegu i leihau'r pŵer sy'n cael ei afradloni yn y deuod Zener a'r gwrthydd. Mae'r dilynwr allyrrydd yn defnyddio transistor gyda chynnydd mewn cerrynt h_{FE} o 40.

Cyfrifwch y pŵer sy'n cael ei afradloni yn y deuod Zener a'r gwrthydd yn y gylched newydd hon.

Addasiad 2 - Ychwanegwch fwyhadur foltedd anwrthdroadol i wella'r rheoli llwyth.



Mae'r addasiad terfynol y mae'n rhaid i ni ei ystyried yn defnyddio adborth negatif i reoli'r foltedd allbwn. Mae hyn yn arwain at well rheoli llwyth. Mae'r diagram cylched sydd wedi'i addasu isod:

Mae allbwn y cyflenwad pŵer yn cael ei synhwyro gan y rhannwr foltedd, wedi'i wneud o R_1 a R_2 . Mae'r signal o hwn yn cael ei fwydo'n ôl i fewnbwn gwrthdroadol y mwyhadur anwrthdroadol - ac felly'r defnydd o adborth negatif. Yn ôl yr arfer, bydd y mwyhadur gweithredol yn ceisio cadw'r mewnbynnau gwrthdroadol ac anwrthdroadol ar yr un foltedd, a bydd yn parhau i wneud hyn oni bai bod yr allbwn yn dirlenwi.

Testun 5.3 - Systemau Cyflenwad Pŵer

Y folteddau o amgylch y gylched:

- Mae'r foltedd ar y mewnbwn anwrthdroadol = V_Z , y foltedd sefydlog ar draws y deuod Zener.
- Mae'r foltedd ar y mewnbwn gwrthdroadol = V_2 , y foltedd ar draws gwrthydd R_2 , h.y. y foltedd o'r rhanwr foltedd yn synhwyro'r foltedd allbwn.
- Mae'r mwyhadur gweithredol yn cynhyrchu foltedd V_0 sy'n dibynnu ar y gwahaniaeth rhwng y folteddau mewnbwn, $(V_Z - V_2)$.
Cyn belled â bod yr allbwn ddim yn dirlenwi, bydd

$$V_0 = A_0 (V_Z - V_2)$$

Ile mae A_0 = cynnydd dolen-agored y mwyhadur gweithredol (= 100 000 ar gyfer mwyhadur gweithredol 741.)

- Mae foltedd V_{ALLAN} y cyflenwad pŵer = $V_0 - 0.7V$, o ganlyniad i weithrediad y dilynwr allyrrydd.

Gadewch i ni edrych ar y dilyniant digwyddiadau sy'n digwydd os yw llwyth allbwn y cyflenwad pŵer yn dechrau lleihau'r foltedd allbwn:

- Mae gan fewnbwn anwrthdroadol y mwyhadur gweithredol foltedd sefydlog o V_Z wedi'i roi iddo;
- Wrth i V_{ALLAN} ddisgyn, mae'r foltedd V_2 , ar draws R_2 , yn disgyn;
- O ganlyniad, mae'r gwahaniaeth foltedd rhwng y mewnbynnau gwrthdroadol a'r mewnbynnau anwrthdroadol, $(V_Z - V_2)$, yn cynyddu;
- Mae allbwn y mwyhadur gweithredol yn cael ei reoli gan yr hafaliad canlynol:

$$V_0 = A_0 (V_Z - V_2)$$

(cyn belled â bod yr allbwn ddim yn dirlenwi). Felly, wrth i'r gwahaniaeth foltedd rhwng y mewnbynnau gynyddu, bydd allbwn y mwyhadur gweithredol yn cynyddu.

- Mae allbwn V_{ALLAN} , o'r cyflenwad pŵer = $V_0 - 0.7V$.
- O ganlyniad, pan fydd V_0 yn dechrau cynyddu, bydd V_{ALLAN} yn dechrau cynyddu, gan wrthsefyll y tueddiad gwreiddiol i leihau.

Cyfrifo'r foltedd allbwn:

Gan ddefnyddio'r fformiwla rhannwr foltedd:

$$V_2 = V_{ALLAN} \times R_2 / (R_1 + R_2)$$

Os nad yw allbwn y mwyhadur gweithredol wedi'i ddirlenwi, yna dyma frasmcan da,

$$V_2 \approx V_Z$$

felly $V_{ALLAN} \times R_2 / (R_1 + R_2) \approx V_Z$

Ad-drefnu hyn:

$$V_{ALLAN} \approx V_Z (R_1 + R_2) / R_2$$

neu $V_{ALLAN} \approx V_Z (1 + R_1 / R_2)$

Bydd disgwyl i chi ddefnyddio'r mynegiad hwn, ond nid oes rhaid i chi ei ddeillio (*derive*)!

Er enghraifft, pan fydd $V_Z = 7.5V$, $R_2 = 10k\Omega$ a R_1 wedi'i osod i $5k\Omega$,

$$V_{ALLAN} \approx 7.5 \times (1 + 5 / 10) \\ \approx 11.3V$$

Pan fydd R_1 yn wrthydd newidiol, mae'n bosibl newid foltedd allbwn V_{ALLAN} y cyflenwad pŵer drwy addasu'r gwrthydd newidiol yma.

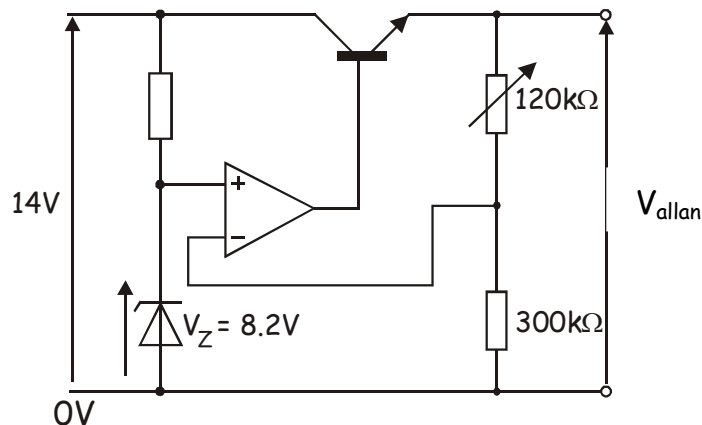
Er enghraifft, os yw R_1 yn wrthydd newidiol $10k\Omega$, a $R_2 = 10k\Omega$, mae'n bosibl newid y foltedd allbwn o:

$$V_{ALLAN} \approx 7.5 \times (1 + 0 / 10) \approx 7.5V$$

i $V_{ALLAN} \approx 7.5 \times (1 + 10 / 10) \approx 15V$

Ymarfer 3 (Mae'r atebion ar ddiwedd y testun.)

Mae'r diagram yn dangos rhan o'r gylched ar gyfer cyflenwad pŵer. Cyfrifwch amrediad y folteddau allbwn sy'n dod o addasu'r gwrthydd newidiol.



Testun 5.3 - Systemau Cyflenwad Pŵer

Ymarfer Cwestiynau Arholiad

1. (a) Mae cyflenwad pŵer o ansawdd uchel yn cynnig *rheoli llinell* a *llwyth* da. Eglurwch beth yw ystyr rheoli llinell a rheoli llwyth, a gwahaniaethwch rhwng y termau rheoli llinell a rheoli llwyth. [2]

Rheoli llinell

.....

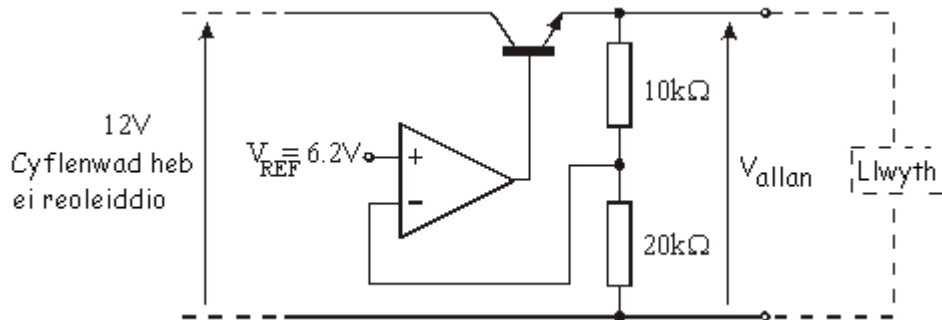
.....

Rheoli llwyth

.....

.....

- (b) Dyma ran o'r diagram cylched ar gyfer cyflenwad pŵer wedi'i reoli.



- (i) Cyfrifwch foltedd allbwn V_{ALLAN} . [2]

.....

.....

.....

- (ii) Pa addasiadau i'r gylched sydd eu hangen, er mwyn ei gwneud hi'n bosibl i ni *amrywio* 'r foltedd allbwn sy'n cael ei gynhyrchu gan foltedd cyfeiriol sefydlog V_{REF} o 6.2V? [1]

.....

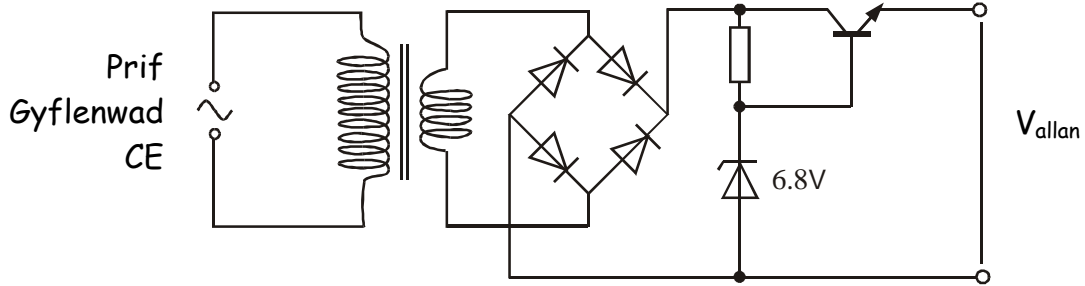
.....

.....

Modiwl ET5
Cymwysiadau Systemau Electronig.

2. Mae dilynwr allyrrydd yn cael ei ddefnyddio fel rhan o'r rheolydd foltedd mewn cyflenwad pŵer.

Dyma'r diagram cylched ar gyfer y cyflenwad pŵer, sy'n cynnwys rheolydd cyfres.



(a) Cyfrifwch foltedd allbwn V_{ALLAN} , y cyflenwad pŵer. [1]

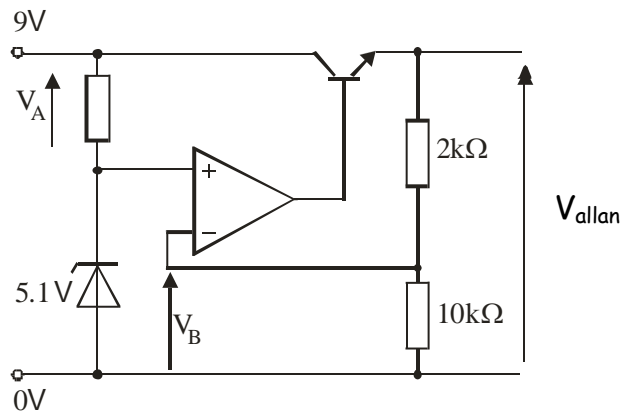
.....

(b) Rhowch un fantais o ddefnyddio dilynwr allyrrydd yn y gylched hon. [1]

.....

.....

3. Mae'r is-system ganlynol yn rhan o uned cyflenwad pŵer.



(a) Cyfrifwch:
y foltedd V_A ; [1]

.....

(b) y foltedd allbwn V_{ALLAN} ; [1]

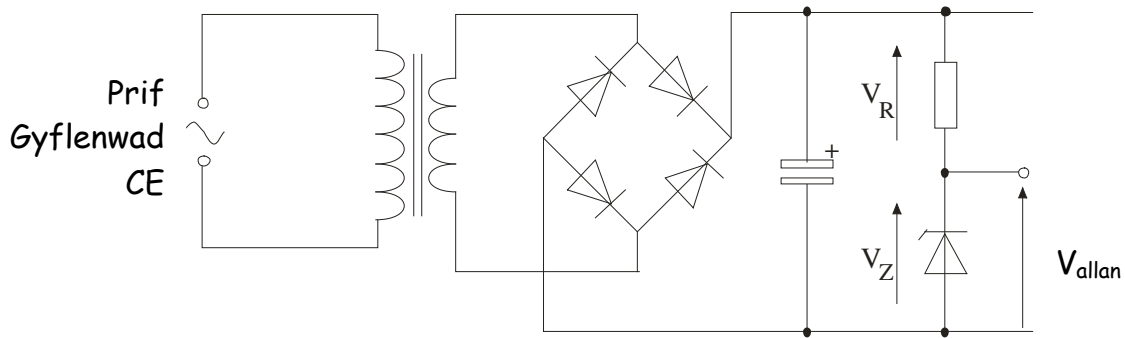
.....

(c) y foltedd V_S ar fewnbwn gwrthdroadol y mwyhadur gweithredol. [1]

.....

Testun 5.3 - Systemau Cyflenwad Pŵer

4. Mae'r gylched cyflenwad pŵer sydd i'w weld isod yn defnyddio deuod Zener i ddarparu rheoli llinell da.

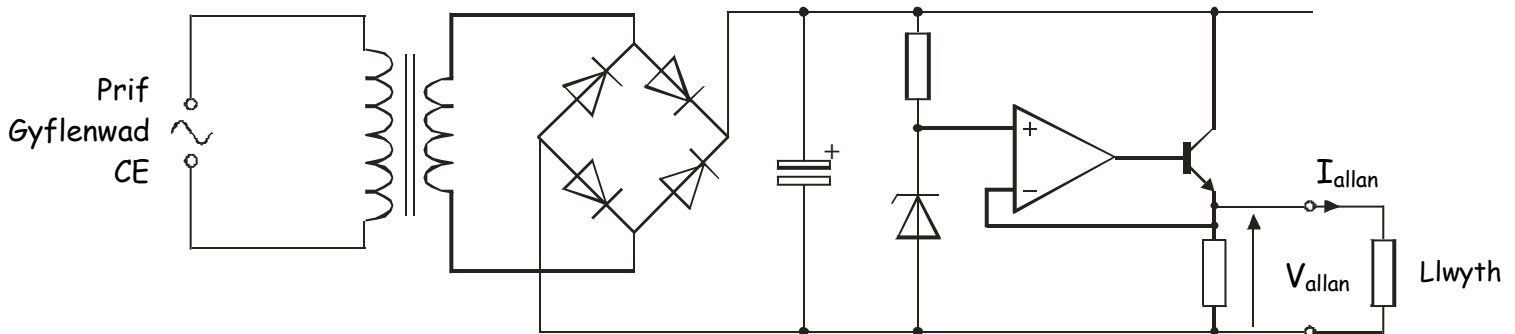


- (a) Eglurwch sut mae'r gylched yn darparu rheoli llinell. Dylai eich esboniad ddisgrifio beth sy'n digwydd i folteddau V_R a V_Z pan fydd foltedd CE y prif gyflenwad yn **cynyddu**. [1]

.....

.....

- (b) Isod mae cylched cyflenwad pŵer sydd wedi'i sefydlogi.



- Esboniwch sut mae'r gylched hon yn cadw V_{ALLAN} yn gyson wrth i'r cerrynt llwyth I_{ALLAN} **gynyddu**. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

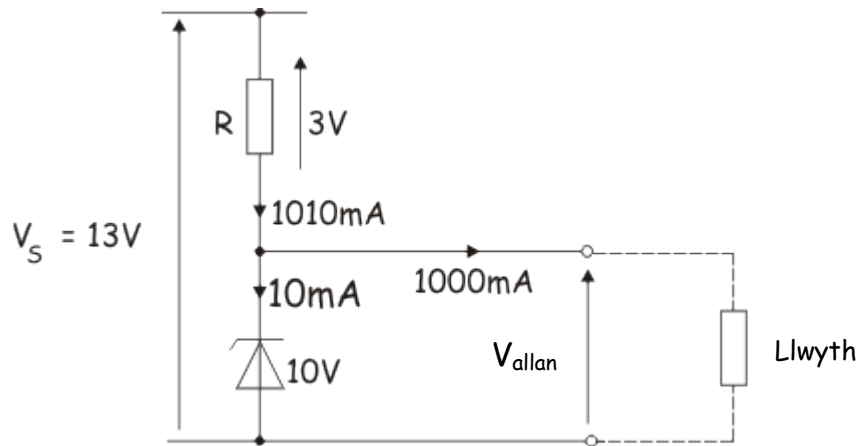
.....

.....

Atebion yr Ymarferion:

Ymarfer 1:

Dyma'r diagram cylched:



Mae'r dyluniad yn defnyddio deuod Zener 10V.

Mae'r foltedd ar draws gwrthydd $R = 13 - 10 = 3V$.

Mae'r cerrynt trwy $R = 1.01A$.

Trwy hyn $R = 3 / 1.01 = 2.97\Omega$. (Y gwerth isaf agosaf yw 2.7Ω .)

Gan ddefnyddio $P = I \times V$, y gyfradd pŵer ar gyfer R yw $1.01 \times 3 = 3.03W$.

Heb unrhyw lwyth, mae'r holl gerrynt ($1010mA = 1.01A$) yn llifo trwy'r Zener.

Trwy hyn, y gyfradd pŵer ar gyfer y Zener yw $1.01 \times 10 = 10.1W$.

Testun 5.3 - Systemau Cyflenwad Pŵer

Ymarfer 2:

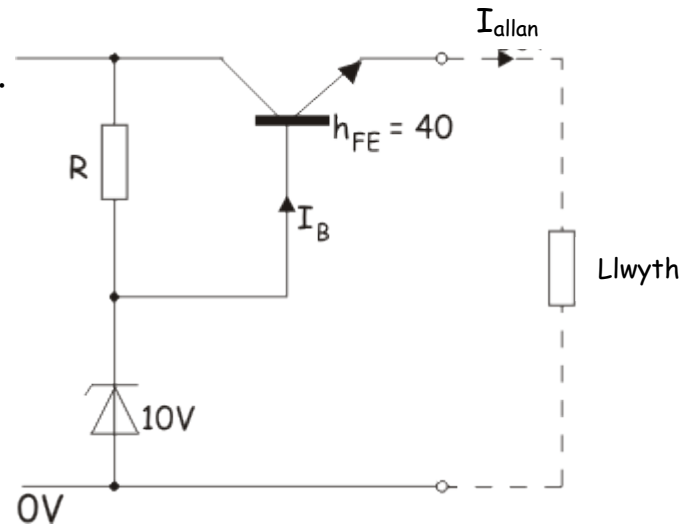
Mae'r cerrynt allbwn $I_{ALLAN} = 1A = 1000mA$.
Yn fras, mae hyn yn hafal i I_C , sef cerrynt
y casglydd.

Mae cerrynt y sail, $I_S = I_C / h_{FE}$
felly mae $I_S = 1000 / 40 = 25mA$.

Heb unrhyw lwyth, mae'r holl gerrynt yn
llyfo trwy'r Zener, felly'r cerrynt mwyaf
trwy Zener = $25mA + 10mA = 35mA$,
sy'n rhoi pŵer wedi'i afradloni o $I \times V$
= $35 \times 10 = 350mW$.

Fel o'r blaen, mae'r foltedd ar draws $R = 3V$.

Mae'r cerrynt trwy $R = 35mA$, felly mae'r pŵer wedi'i afradloni yn $R = 35 \times 3 = 105mW$.



Ymarfer 3:

Gan ddefnyddio'r fformiwla: $V_{ALLAN} \approx V_Z (1 + R_1 / R_2)$

lle mae'r gwrthydd newidiol (R_1) wedi'i osod ar y gwrthiant lleiaf (0Ω),

$$V_{ALLAN} \approx 8.2 (1 + 0 / 300) \approx 8.2V$$

Pan fydd y gwrthydd newidiol wedi'i osod ar y gwrthiant mwyaf ($120k\Omega$),

$$V_{ALLAN} \approx 8.2 (1 + 120 / 300) \approx 11.5V$$