AVR-KURS

KURSHOLDER:
JØRGEN STEEN

3 dagers plan

Dag 1: Bit-manipulasjon

- Sette en bit høy, lav
- Toggling av bit.
- Bruk av knapp.

Dag 2: Klokke, timer og hardware interrupt.

- Bruke mikrokontrollerens klokke for å utføre operasjoner mer nøyaktig.
- PWM, timer, interrupts, etc.

Dag 3: ADC

- Analog til digital konvertering
- Leke seg med ideer.

Bit-operasjoner

Eller-operasjon:
- Setter en bit høy.
- Jeg holder et kurs ELLER er hjemme = sant
- Syntax: «|».

Og-operasjoner
- Setter en bit lav.
- Sammenligne to bitmasker.
- Jeg holder et kurs OG er hjemme = Usant
- Syntax: «&» .

Not-operasjoner
- Inverterer svare.
- Syntax: For bit «~» og for logikk «!».

XOR-operasjoner
- Setter bit høy hvis den er lav og omvendt(toggle)
- Er den 5V så blir den 0V, og 0V blir til 5V
- Jeg holder ENTEN et kurs ELLER er jeg hjemme = SANT
- Syntax: «^»

Bit-shifting
- Flytter bitene X antall steg i retningen man ønsker.
- Venstreskift brukes masse i kombinasjon med maskenavn for å få en god og leselig kode.
- Syntax: «<<», «>>»
- Ideellkode: #define LED1_bp 5 //PB5
- PORTB.OUT |= (1<<LED1_bp);

elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU

Kahoot!

elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU

Titallssystemet: Decimaltall

Tier potens	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
Verdi	10000	1000	100	10	1
Tallverdi	5	3	0	2	3

$$\underline{53023}$$

$$5 * 10^4 + 3 * 10^3 + 0 * 10^2 + 2 * 10^1 + 3 * 10^0$$

$$5 * 10000 + 3 * 1000 + 0 * 100 + 2 * 10 + 3 * 1$$

$$50000 + 3000 + 0 + 20 + 3 = 53023$$

elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU

Binært: totallsystemet

Toer potens	$\mathbf{2^7}$	$\mathbf{2^6}$	$\mathbf{2^5}$	$\mathbf{2^4}$	$\mathbf{2^3}$	$\mathbf{2^2}$	$\mathbf{2^1}$	$\mathbf{2^0}$
Verdi	128	64	32	16	8	4	2	1
Tallverdi	1	0	0	1	1	0	0	1

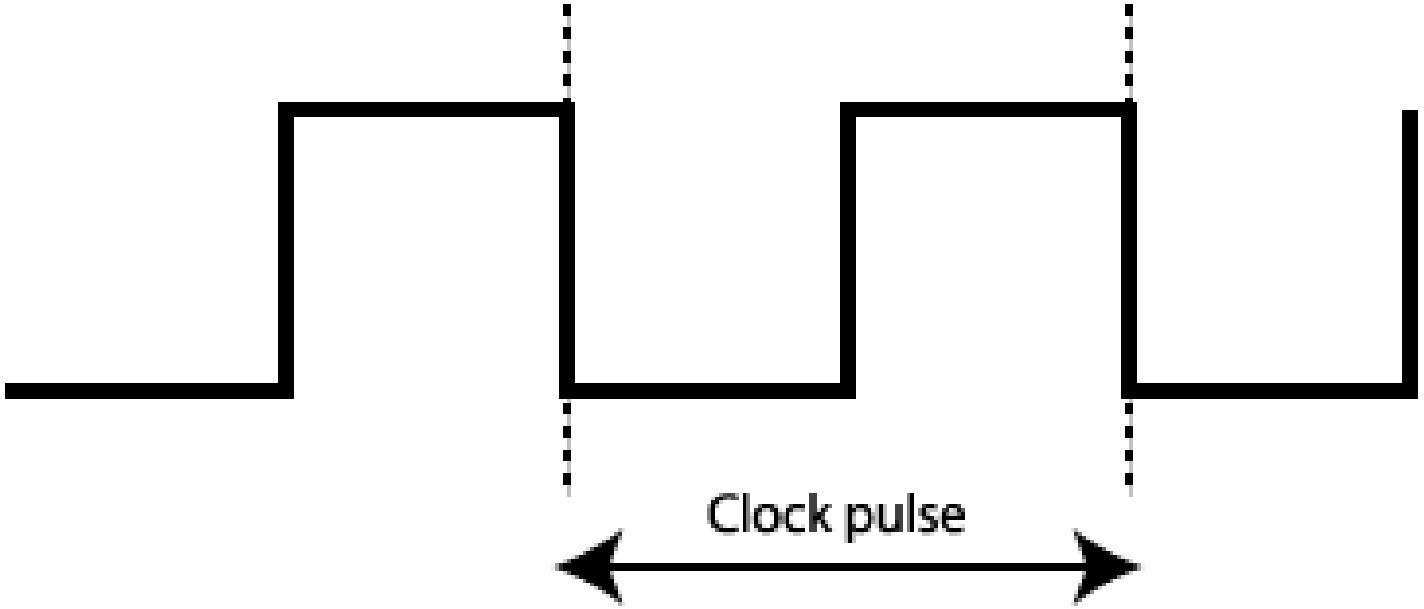
$$= 2^7 * 1 \ + \ 2^6 * 0 \ + \ 2^5 * 0 \ + \ 2^4 * 1 \ + \ 2^3 * 1 \ + \ 2^2 * 0 \ + \ 2^1 * 0 + \ 2^0 * 1$$

$$128 * 1 + \ 64 * 0 \ + \ 32 * 0 \ + \ 16 * 1 + \ 8 * 1 + \ 4 * 0 \ + \ 2 * 0 \ + \ 1 * 1$$

$$= 128 + 16 + 8 + 1 = 153$$

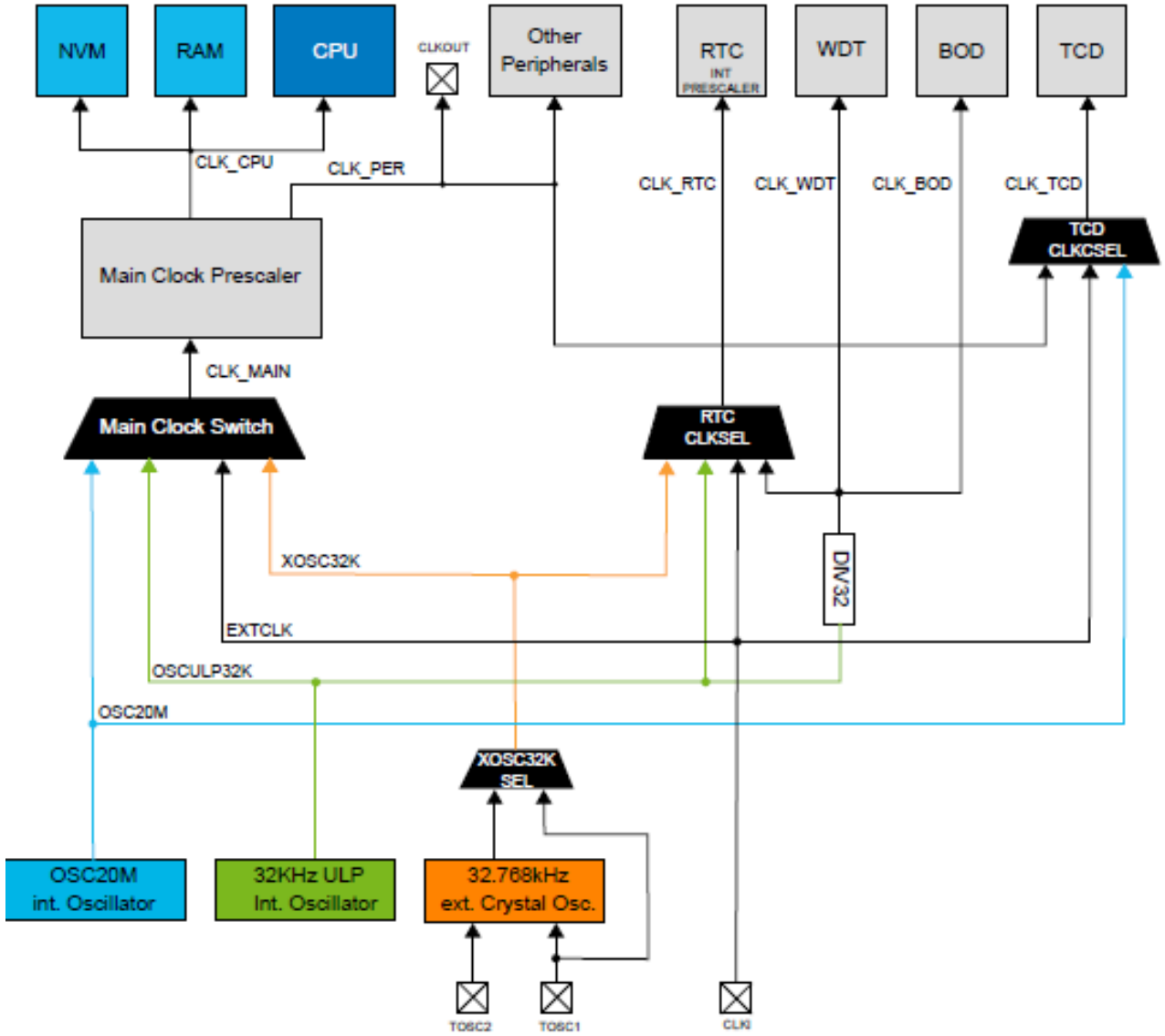
Tier potens	$\mathbf{10^2}$	$\mathbf{10^1}$	$\mathbf{10^0}$
Verdi	100	10	1
Tallverdi	1	5	3

Mikrokontrollerens klokke



elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU

3 klokker



20Mhz klokken

- Default klokken
- Forhånds prescalet med en faktor på 6. 20Mhz/6 = 3333333

32Khz klokken

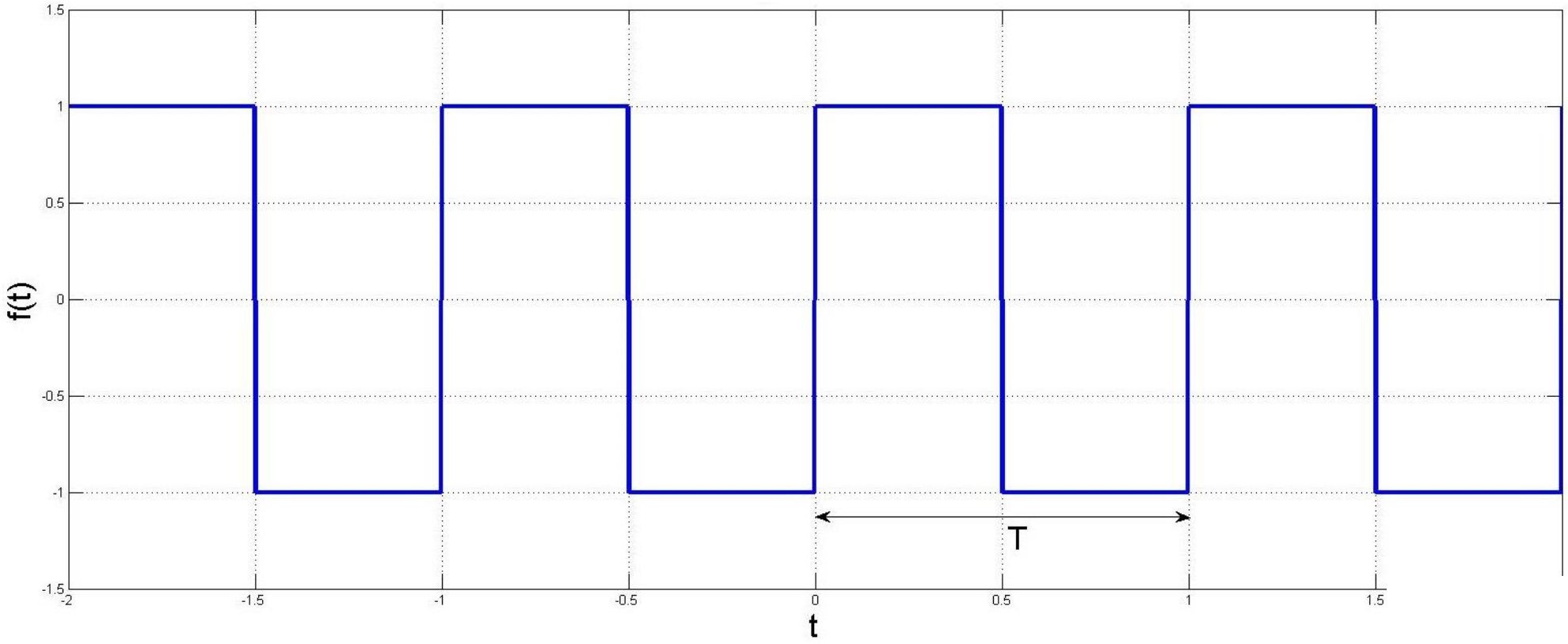
- Low power klokken
- For treg til å kjøre visse funksjoner

32.769Khz klokken

- RTC: Real time klokke
- Gir fine runde tall 32768/32 = 1024
- Krystall

elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU

Bruk av klokkenpulsen

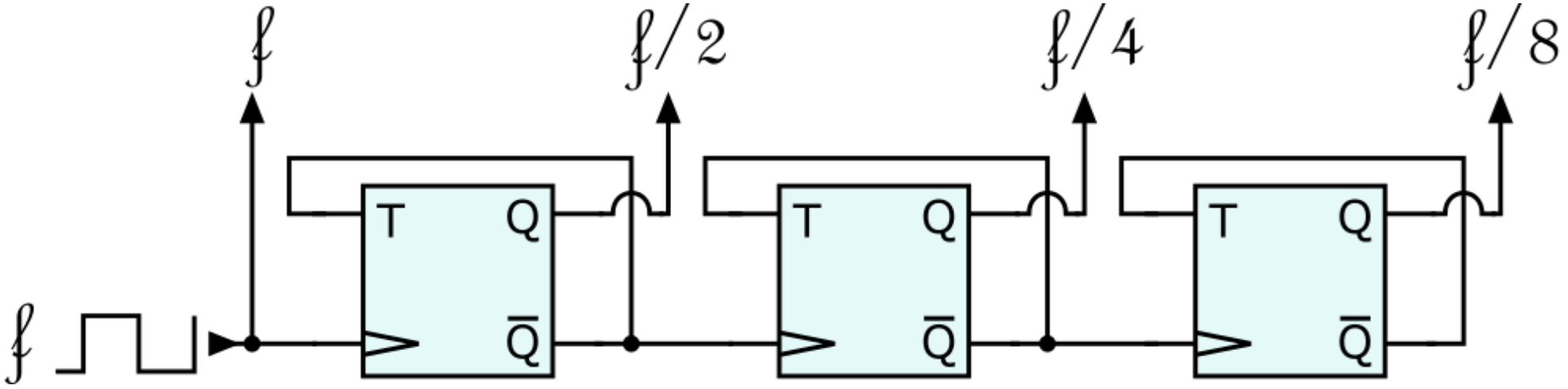


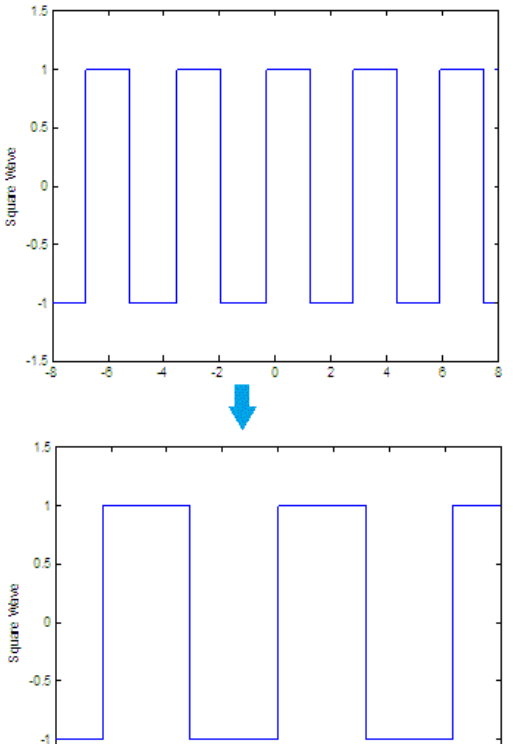
$$f = \frac{1}{T}$$

Når vi ønsker nøyaktige operasjoner bruker vi en klokke. Denne er ofte for rask å må senkes

elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU

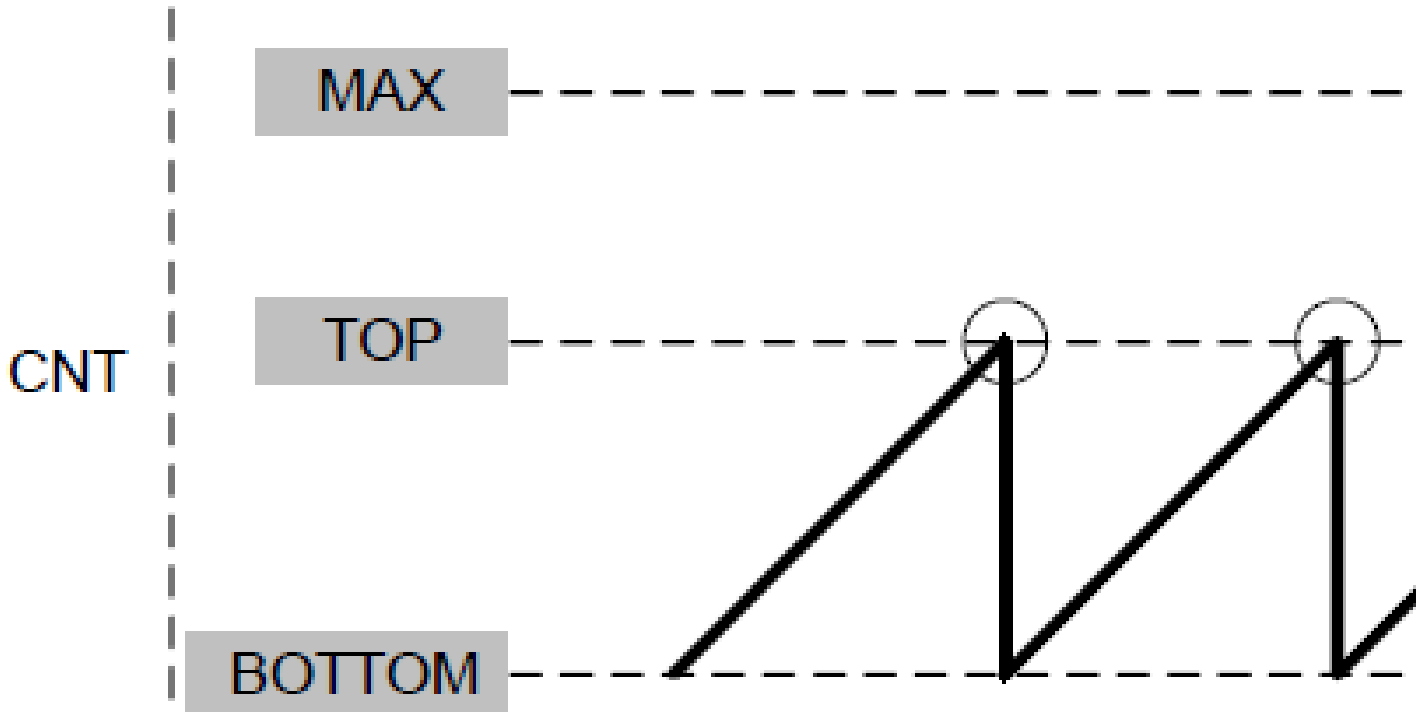
Prescaling: «oversetter» klokkehastigheten til en hastighet vi kan jobbe med.





elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU

Timer:



Desto høyere TOP verdien er desto lengere er er det mellom avbruddene

$$16bit \rightarrow 2^{16-1}$$

$$2^{15} = 65{,}536$$

Max = 65,536

Min = 0

Hvert steg tar

$$\frac{Klokkehastigheten}{Prescaleverdien}$$

elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU

Få avbruddet på 1 milisekund

$$\frac{3333333hz}{256} = 13020.83hz, \frac{3333333hz}{128} = 26041.66hz$$

$$\frac{Klokkehastighet}{Prescaleverdi}$$

$$= nyfrekvens$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{13020.83hz} = 0.0768ms$$

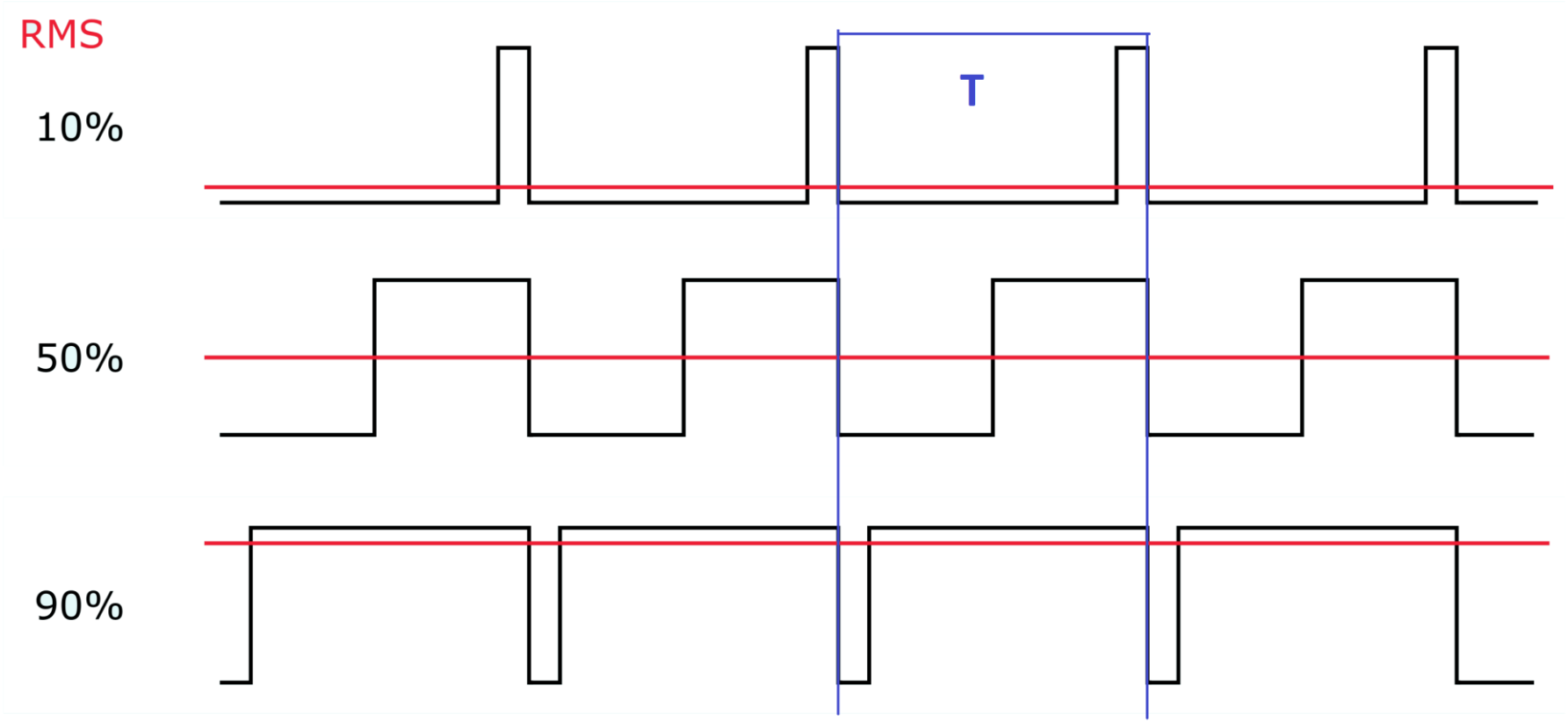
$$0.0768ms * 13 = 0.9984ms$$

$$nyperiode * TOPverdi$$

$$= avbruddinterval$$

$$avbruddinterval = \frac{prescaleverdi * TOPverdi}{klokkehastighet}$$

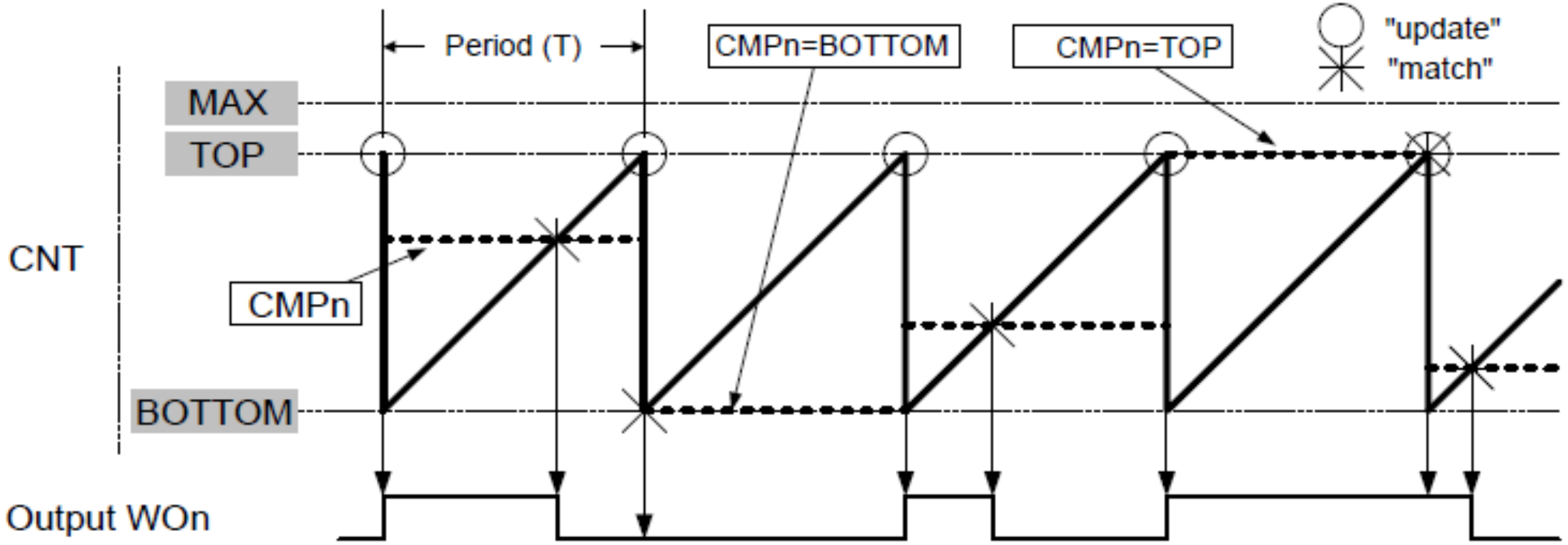
PWM: Pulse Width Modulation



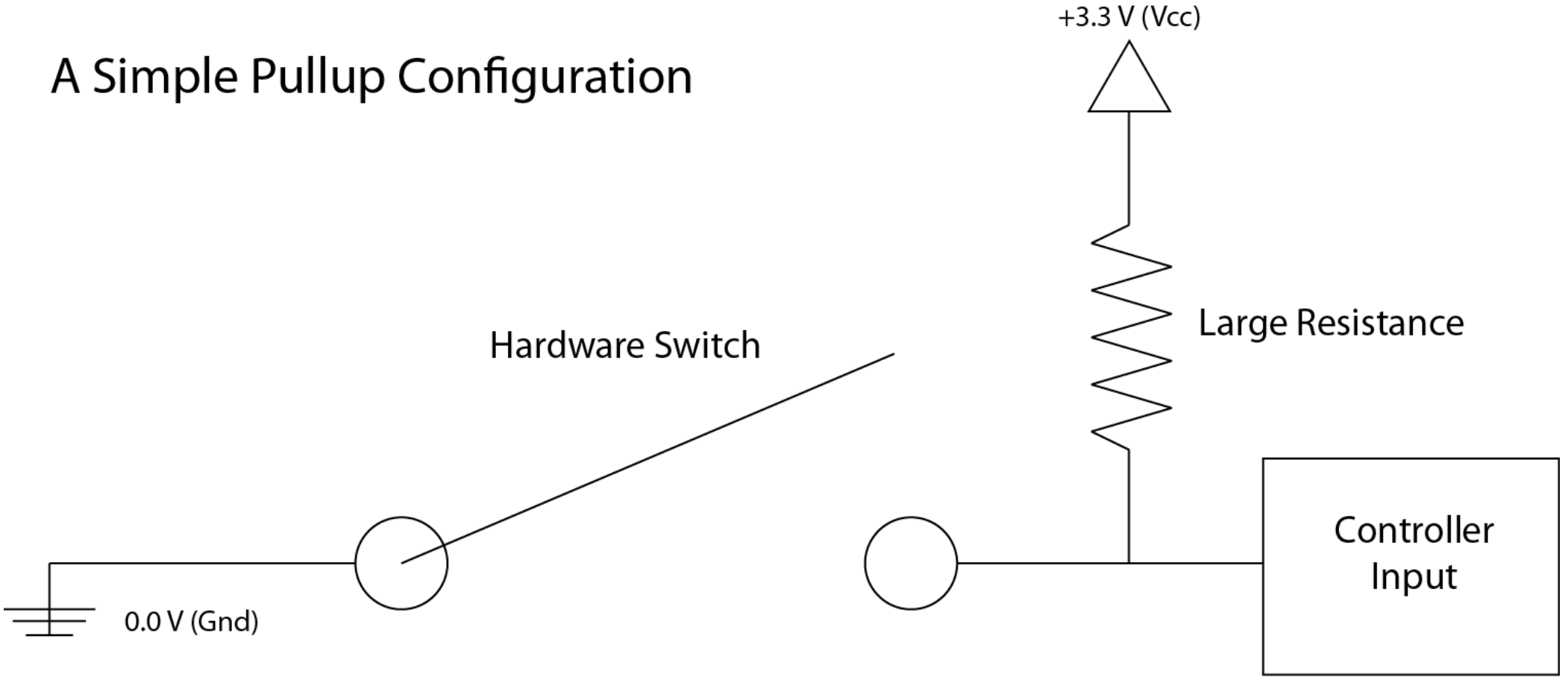
Kontrollere duty-cycle

$$f_{\mathrm{PWM\_SS}} = \frac{f_{\mathrm{CLK\_PER}}}{N(\mathrm{PER}+1)} \qquad \boldsymbol{Duty\ cycle} = (1 - \frac{\boldsymbol{CMPn}}{\boldsymbol{2^{15}}}) * \boldsymbol{100}$$

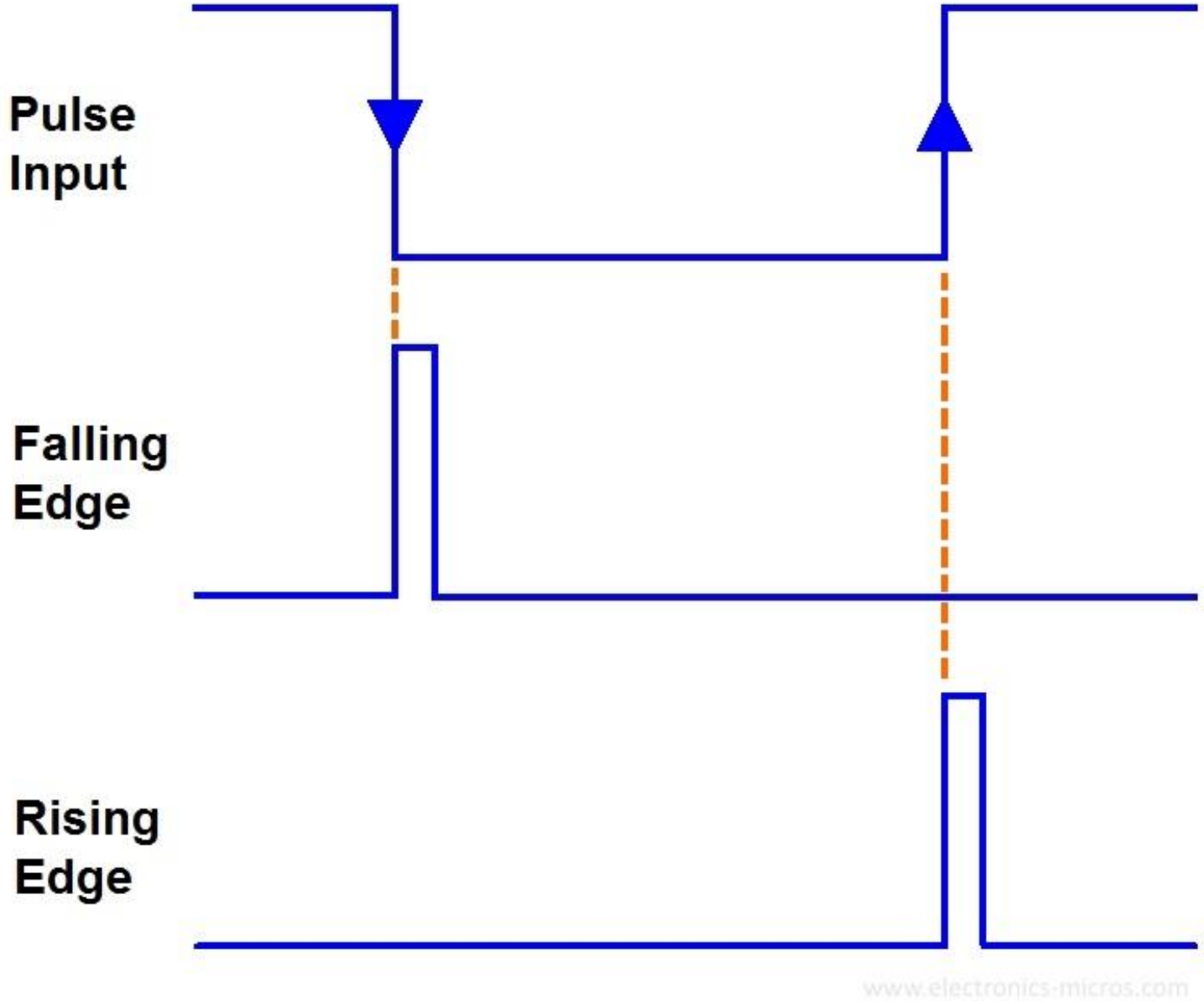
Figure 20-10. Single-Slope Pulse Width Modulation



Pull-up (og pull-down)



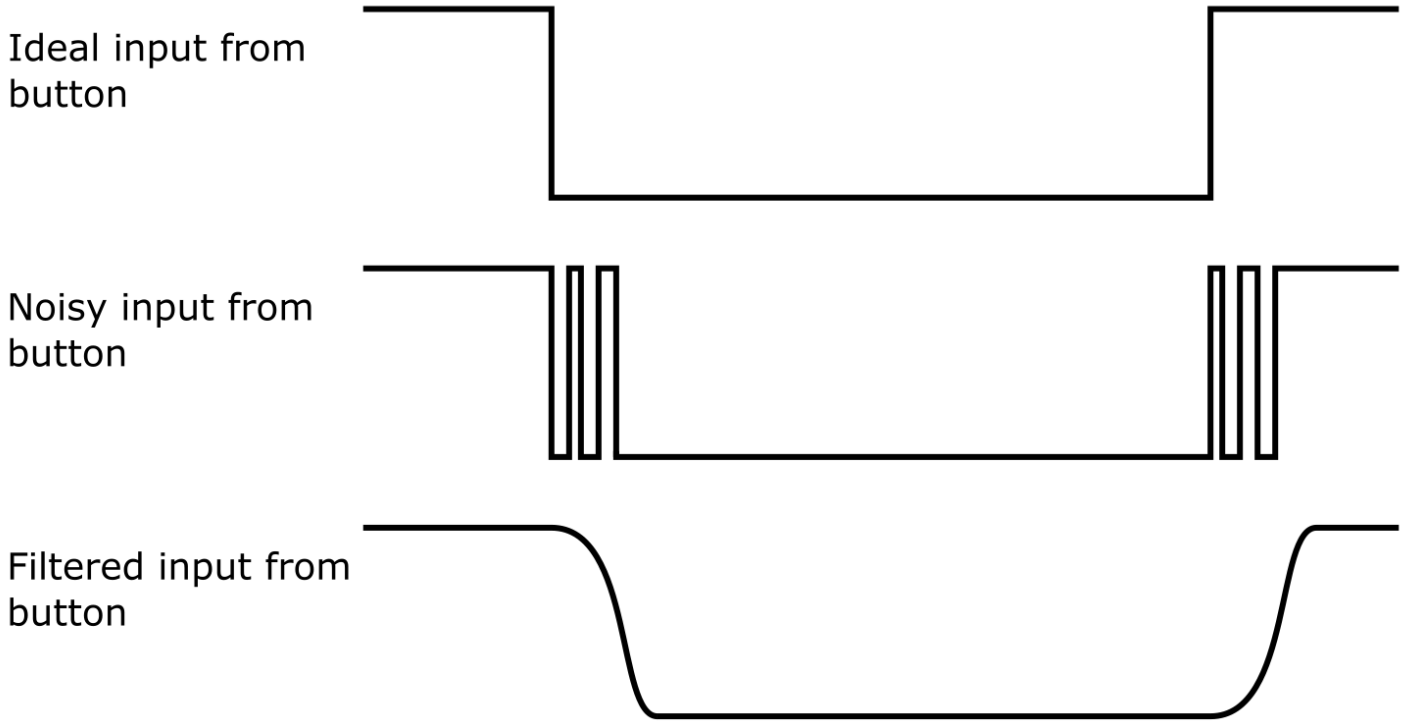
elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU



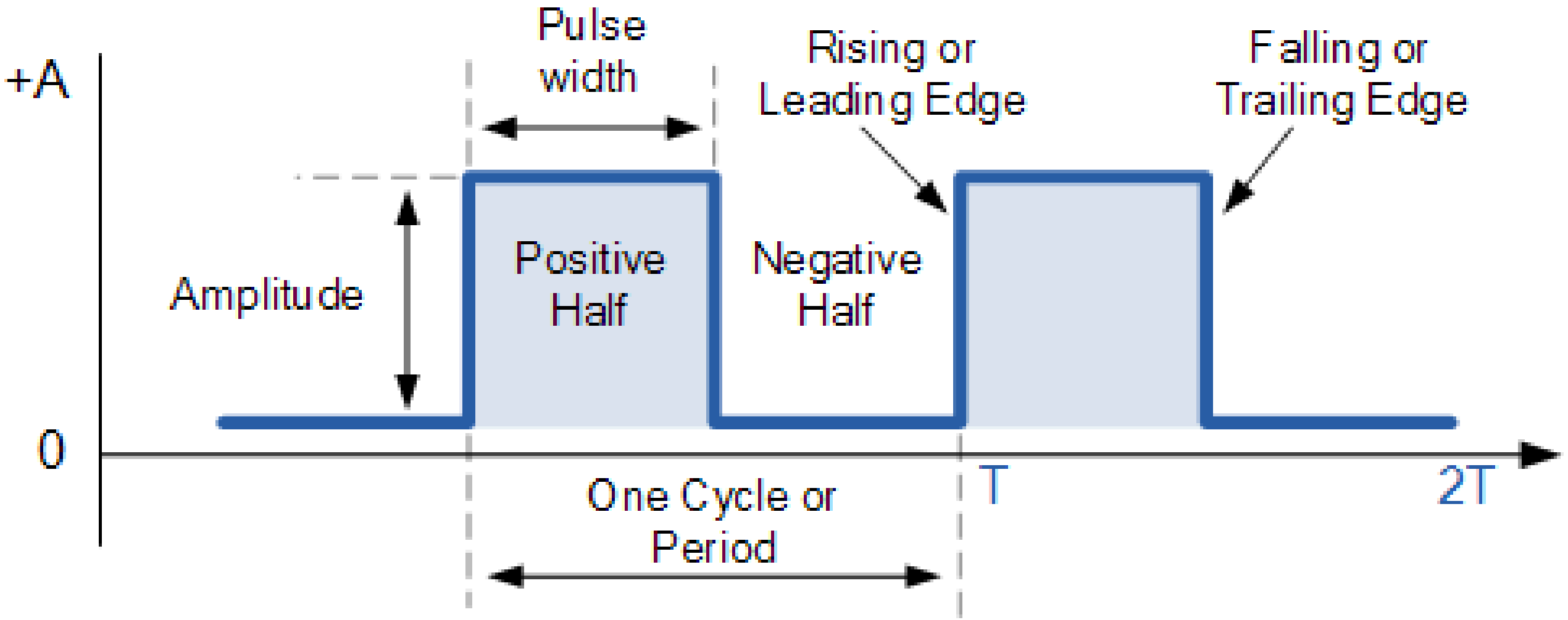
Knapp falling

elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU

Debounce



elektra
linjeforeningen for elektrofag ved NTNU



Tid for datablad!

elektra
linjeforeningen for
elektrofag ved NTNU