

8_SENSORI DI UMIDITA' CAPACITIVO

E' progettato per le misure di umidità relativa, vista come il rapporto tra l'umidità assoluta e l'umidità di saturazione,

$$U\% = \frac{U_{ass}}{U_{sat}} \cdot 100$$

il dispositivo è realizzato con materiale dielettrico, ha una costante dielettrica relativa ed una capacità C_s che dipendono dall'umidità relativa.

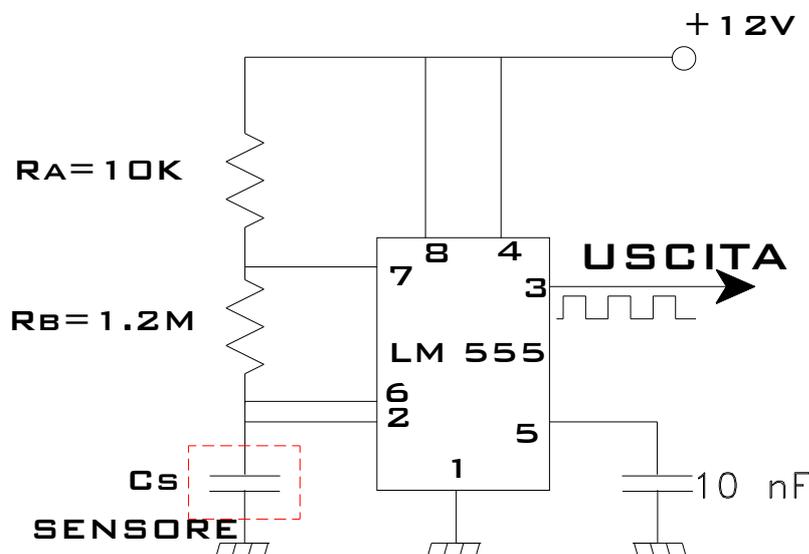
Umidità relativa [%]	Capacità C_s [pF]
10	112.8
20	115.5
30	118
40	120.4
50	124.2
60	127.8
70	132
80	137
90	143.8

Caratteristiche principali del sensore:

1. tensione di alimentazione max: 15 V
2. range dal 10% al 90% (umidità relativa);
3. campo di temperatura da 0°C a 60°C

Circuito di utilizzazione

Il può essere inserito in un circuito multivibratore astabile in modo da ottenere un'onda quadra la cui frequenza è funzione dell'umidità relativa



8_ SENSORE DI UMIDITA' CAPACITIVO

La frequenza di oscillazione è data dalla seguente espressione:

$$f = \frac{1}{0.7 \cdot (R_a + 2 \cdot R_b) \cdot C_s}$$

eseguendo i calcoli per ogni valore di umidità percentuale relativa si ottengono i seguenti valori di frequenza:

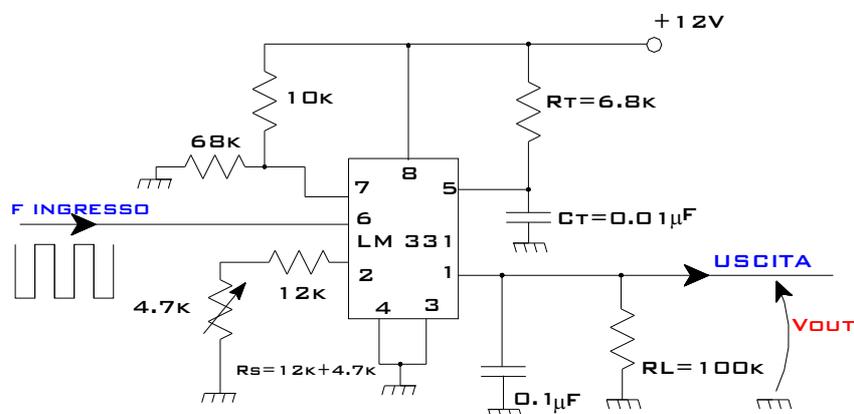
umidità relativa [%]	capacità Cs [pF]	frequenza [kHz]
10	112,80	5,26
20	115,50	5,13
30	118,00	5,02
40	120,40	4,92
50	124,20	4,77
60	127,80	4,64
70	132,00	4,49
80	137,00	4,33
90	143,80	4,12

da questa tabella si evince che la grandezza che contiene l'informazione (la frequenza f) è inversamente proporzionale alla Cs e quindi all'umidità, per cui all'aumentare dell'umidità si ha una diminuzione della frequenza.

Circuito di condizionamento

Il circuito di condizionamento è composto da un convertitore $f \rightarrow V$ realizzato con un integrato LM331, da uno stadio differenziale per il fattore di scala e di un blocco per il recupero dell'offset.

Convertitore frequenza \rightarrow tensione



8_SENSORI DI UMIDITA' CAPACITIVO

la cui tensione di uscita è data dalla seguente espressione:

$$V_{out} = f_{in} \cdot 2.09 \cdot \frac{R_L}{R_S} \cdot (R_i \cdot C_i)$$

applicandola, aggiungiamo ancora una colonna alla nostra tabella:

umidità relativa [%]	capacità Cs [pF]	frequenza [kHz]	Vout [V]
10	112,80	5,26	4,47
20	115,50	5,13	4,37
30	118,00	5,02	4,28
40	120,40	4,92	4,19
50	124,20	4,77	4,06
60	127,80	4,64	3,95
70	132,00	4,49	3,82
80	137,00	4,33	3,68
90	143,80	4,12	3,51

Circuito di condizionamento completo

