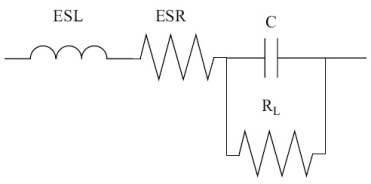
Comprobación de un Condensador midiendo ESR con un Medidor de ESR

El ESR (Resistencia Serie Equivalente) para condensadores electrolíticos con capacidad alta (C > 1 uF) es el que más problemas causa.
El ESR en condensadores electrolíticos mide entre 0,01 y 40 ohmios.

Mayor capacidad, menor ESR.
Mayor voltaje, menor ESR.
Mayor temperatura, menor ESR.
Mayor frecuencia, menor ESR.

Conviene usar la tabla del Medidor de ESR con el que estas midiendo.
Tabla de valores promedio de ESR (Resistencia Serie Equivalente) de Condensadores estándar correctos del Medidor ESR-2501C.
Si el condensador es de baja ESR, ultra baja ESR, etc., esta tabla no es adecuada:



Circuito equivalente de un condensador real:
ESL = Bobina Serie Equivalente.
ESR = Resistencia Serie Equivalente.
C = Condensador ideal.
RL= Resistencia de pérdidas.

INICIO

Ejemplo: vamos a medir un Condensador desoldado de 10 uF 35 V

Descargar el Condensador y desoldar del circuito.

Descargar con:
1. Resistencia 2 K 5 W o 20 K 5 W.
2. Bombilla de 230 V 100 W.

Ajuste automático a cero ohmios. Cortocircuitar las dos puntas de prueba y encender hasta que mida cero ohmios, soltar las dos puntas de prueba.

Este paso es importante.
Ajuste manual a cero ohmios.
Encender. Cortocircuitar las dos puntas de prueba y pulsar la tecla ZERO, soltar las dos puntas de prueba.

Medir el Condensador con un Medidor de ESR

Conecta una punta en una patilla del Condensador y la otra punta en la otra patilla del Condensador (la polaridad da igual)

¿ESR mide sobrerango u open?

mide sobrerango u open

Si → No tocas las patillas
Condensador en circuito abierto
Correcto (C < 0,1 uF)
Alcance bajo
Valor superior al máximo que mide el Medidor de ESR

En Medición de ESR el sobrerango es indicado por OL (OVERFLOW) o por - - - - o por Probe open.

Condensador con disminución de capacidad (seco):
Disminuye la capacidad (C).
Aumenta la reactancia capacitativa (Xc).
Aumenta el ESR (Resistencia Serie Equivalente) a veces

No

¿ESR mide más doble tabla?

mide 12 ohmios (más del doble del valor típico o promedio de la tabla)

Si → ESR (Resistencia Serie Equivalente) alta (C > 1 uF)
Condensador con disminución de capacidad (seco)
Condensador con fugas (pérdidas) alta (C > 1 uF)
Temperatura baja (C > 1 uF)
No has ajustado a cero el Medidor de ESR

Hay que sustituir un condensador:
si la capacidad disminuye más de un 20 %
o si el ESR (Resistencia Serie Equivalente) aumenta más del doble de su valor inicial
o si DF (Factor de Disipación) aumenta más del 175 %.

ESR (Resistencia Serie Equivalente) alta:
Aumenta ESR (Resistencia Serie Equivalente).
Aumenta el votaje de rizado: Ripple Voltage=IrmsxESR.
Aumenta el DF (Factor de Disipación): DF=ESR/Xc=wxCxESR.
Disminuye Q (Factor de Calidad): Q=Xc/ESR.
Aumenta el ángulo de pérdidas o disminuye el desfase de 90° entre el voltaje y la intensidad.
Aumenta la potencia disipada (P): Prms=Irms²xESR+VxIL.
Aumenta la temperatura (T).
Disminuye el tiempo de vida util.
Disminuye la capacidad (C) a veces.
Aumenta la reactancia capacitativa (Xc) a veces.

No

¿ESR mide menos doble tabla?

mide 1,36 ohmios (menos del doble del valor típico o promedio de la tabla)

Si → Correcto (C > 1 uF)
Condensador en paralelo con ESR correcto (desoldar)
Condensador con disminución de capacidad (seco)
Condensador con fugas (pérdidas) alta (C > 1 uF)
Temperatura alta (C > 1 uF)
No has ajustado a cero el Medidor de ESR

La capacidad de los condensadores electrolíticos disminuye con bajas temperaturas y aumenta con altas temperaturas.
El ESR de los condensadores electrolíticos aumenta con bajas temperaturas y disminuye con altas temperaturas.

No

¿ESR mide 0?

mide 0 ohmios

Si → Condensador en cortocircuito
Componente en paralelo en cortocircuito (desoldar)
Dos puntas de prueba en cortocircuito

Condensador con fugas (perdidas) alta:
Aumenta la Intensidad de fugas (IL): IL=V/RL.
Disminuye RL (Resistencia de pérdidas): RL=V/IL.
Disminuye el voltaje (V).
Aumenta la potencia disipada (P): Prms=Irms²xESR+VxIL.
Disminuye constante de tiempo de autodescarga (t): t=CxRL.

No

FIN

Typical readings for good capacitors(ohms)

V \ uF	1	2.2	4.7	10	22	47	100	220	470	1000	4700	10k
10					3.00	1.20	0.70	0.40	0.18	0.12	0.06	0.05
16				1.50	0.90	1.10	0.90	0.40	0.20	0.11	0.06	0.04
25	5.00	2.50	6.00	1.60	2.00	1.00	0.50	0.40	0.25	0.10	0.06	0.04
35	4.00	3.20	2.80	1.70	1.20	1.00	0.50	0.30	0.20	0.05	0.06	0.04
63	6.00	4.40	2.50	2.00	1.00	0.90	0.50	0.25	0.20	0.06	0.06	
150	12.0	9.50	4.00	3.10	1.80	1.10	0.55	0.25	0.20	0.14		
250	20.0	18.0	6.50	6.20	3.50	2.50	1.10	0.55	0.25			

Notas:
Este método es mejor.
Más preciso.
Menos peligroso.
No medir si esta cargado y no tocar con las manos las patillas al medir (no tocar ninguna patilla).
Usar el alcance inmediatamente superior al valor nominal para más precisión.
Este método solo comprueba estas averias: Circuito abierto, Cortocircuito, ESR (Resistencia Serie Equivalente).
Con este método no comprobamos: Disminución de capacidad (seco), Fugas (pérdidas).

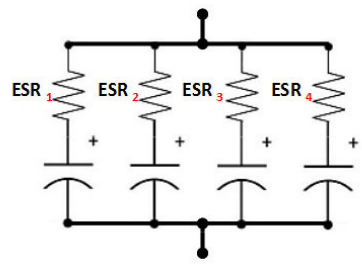


Figure 3

$1/ESR_{Total} = 1/ESR_1 + 1/ESR_2 + 1/ESR_3 + 1/ESR_4$

Ripple Voltage = I x ESR_{Total}

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$$

Parallel Equivalent Resistance

Example: $ESR_1 = ESR_2 = ESR_3 = ESR_4$ ... All = **0.120 Ω** (120mΩ)
ESR_{Total} = **0.030Ω** (30mΩ)
Ripple Voltage @ 1A = **0.030V** (30mV)

Si mides en el circuito y hay varios condensadores en paralelo, la ESR total es más pequeña que la más pequeña de las ESR. Podrias creer que la ESR es correcta.

http://todo-electronica.es/ José Antonio Sánchez Castillo