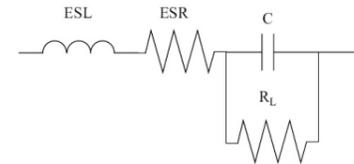
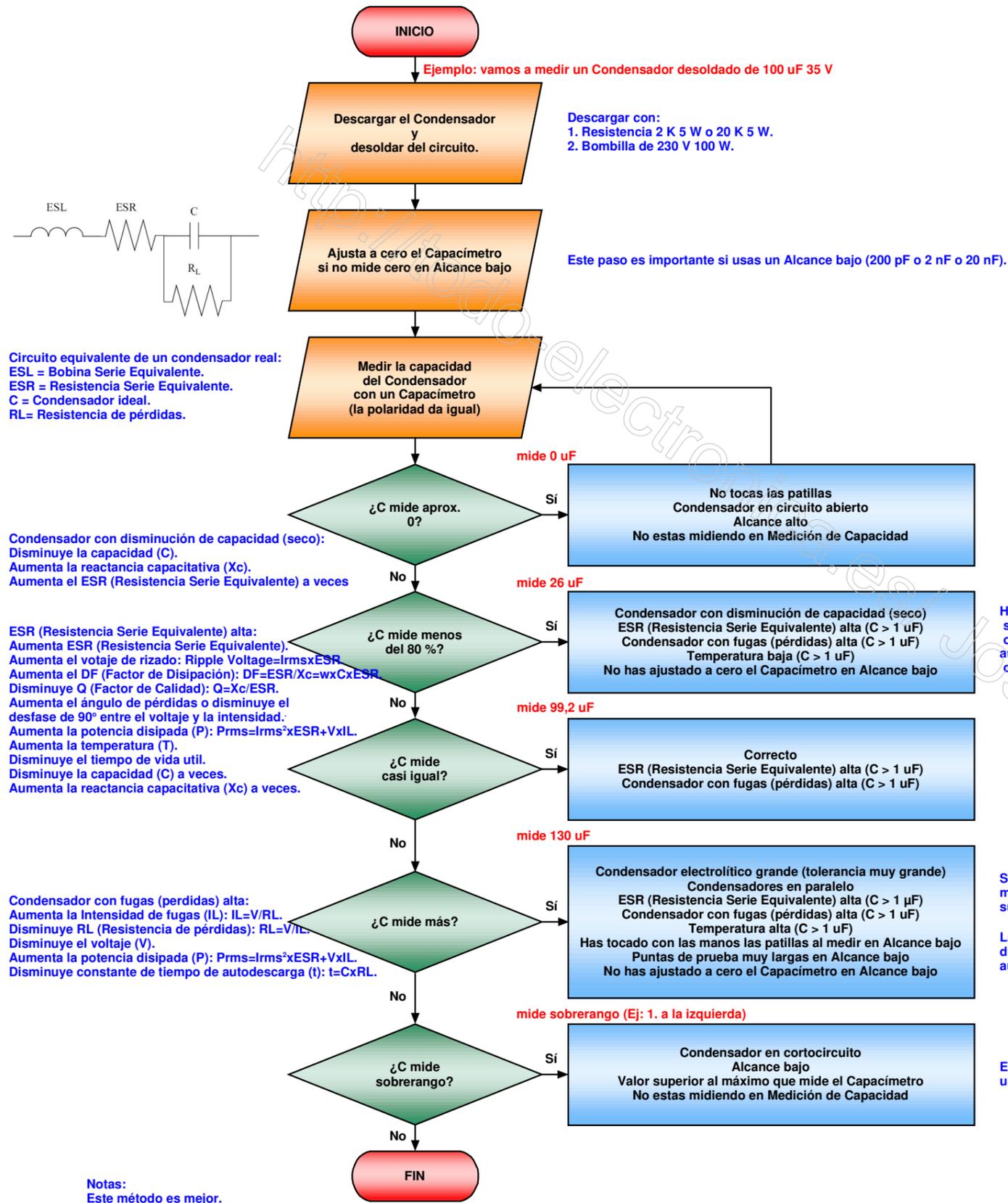


Comprobación de un Condensador con un Capacímetro



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

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

ESR (Resistencia Serie Equivalente) alta:
Aumenta ESR (Resistencia Serie Equivalente).
Aumenta el voltaje de rizado: $Ripple\ Voltage = I_{rms} \times ESR$
Aumenta el DF (Factor de Disipación): $DF = ESR / X_c = \omega \times C \times ESR$
Disminuye Q (Factor de Calidad): $Q = X_c / ESR$
Aumenta el ángulo de pérdidas o disminuye el desfase de 90° entre el voltaje y la intensidad.
Aumenta la potencia disipada (P): $P_{rms} = I_{rms}^2 \times ESR + V \times I_L$
Aumenta la temperatura (T).
Disminuye el tiempo de vida útil.
Disminuye la capacidad (C) a veces.
Aumenta la reactancia capacitativa (Xc) a veces.

Condensador con fugas (pérdidas) alta:
Aumenta la intensidad de fugas (IL): $I_L = V / R_L$
Disminuye RL (Resistencia de pérdidas): $R_L = V / I_L$
Disminuye el voltaje (V).
Aumenta la potencia disipada (P): $P_{rms} = I_{rms}^2 \times ESR + V \times I_L$
Disminuye constante de tiempo de autodescarga (t): $t = C \times R_L$.

El ESR (Resistencia Serie Equivalente) para condensadores 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.

Ejemplos de valores promedio de ESR (Resistencia Serie Equivalente) de Condensadores estándar correctos. Si el condensador es de baja ESR, ultra baja ESR, etc., esta tabla no es adecuada:

	10V	16V	25V	35V	63V	160V	250V
4.7 uF	>40Ω	35.0Ω	29.0Ω	24.0Ω	19.0Ω	16.0Ω	13.0Ω
10 uF	20.0Ω	16.0Ω	14.0Ω	11.0Ω	9.3Ω	7.7Ω	6.3Ω
22 uF	9.0Ω	7.5Ω	6.2Ω	5.1Ω	4.2Ω	3.5Ω	2.9Ω
47 uF	4.2Ω	3.5Ω	2.9Ω	2.4Ω	2.0Ω	1.60Ω	1.40Ω
100 uF	2.0Ω	1.60Ω	1.40Ω	1.10Ω	0.93Ω	0.77Ω	0.63Ω
220 uF	0.90Ω	0.75Ω	0.62Ω	0.51Ω	0.42Ω	0.35Ω	0.29Ω
470 uF	0.42Ω	0.35Ω	0.29Ω	0.24Ω	0.20Ω	0.16Ω	0.13Ω
1000 uF	0.20Ω	0.16Ω	0.14Ω	0.11Ω	0.09Ω	0.08Ω	0.06Ω
2,200 uF	0.09Ω	0.07Ω	0.06Ω	0.05Ω	0.04Ω	0.03Ω	0.03Ω
4,700 uF	0.04Ω	0.03Ω	0.03Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.01Ω
10,000 uF	0.02Ω	0.02Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω

Fugas (pérdidas) para condensadores con capacidad alta (C > 1 uF) son los que más problemas causan.

Mayor capacidad, mayores fugas (pérdidas) o menor RL (Resistencia de pérdidas).
Mayor voltaje, mayores fugas (pérdidas) o menor RL (Resistencia de pérdidas).
Mayor temperatura, mayores fugas (pérdidas) o menor RL (Resistencia de pérdidas).

Ejemplos de fugas (perdidas) de Condensadores estándar correctos:

TYPE OF CAPACITOR	Maximum leakage current in microamps (µA) at rated working voltage						
	10V	16V	25V	35V	50V	63V	100V
Ceramic, Polystyrene, Metallised Film (MKT, Greencap etc.), Paper, Mica	LEAKAGE SHOULD BE ZERO FOR ALL OF THESE TYPES						
Solid Tantalum* < 4.7µF	1.0	1.5	2.5	3.0	3.5	5.0	7.5
6.8µF	1.5	2.0	3.0	4.0	6.5	7.0	9.0
10µF	10	10	15	16	17	19	24
Standard Aluminium Electrolytic# < 3.3µF	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0	10	17
4.7µF	5.0	5.0	6.0	8.0	12	15	23
10µF	8.0	8.0	13	18	25	35	50
15µF	8.0	11	19	25	38	100	230
100µF	50	230	300	330	420	500	600
150µF	230	280	370	430	520	600	730
680µF	500	600	780	950	1100	1300	1560
1000µF	600	730	950	1130	1340	1500	1900
4700µF	1300	1590	2060	2450	2900	3300	4110

* Figures for Solid Tantalum capacitors are after a charging period of one minute.
Figures for Aluminium Electrolytics are after a charging/reforming period of three minutes.

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 %.

Si hay condensadores en paralelo mide más, mide diferente al derecho y al revés y su capacidad puede variar o no variar.

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

En Medición de Capacidad el sobrerango es indicado por un 1. a la izquierda o por OL (overload).

Notas:
Este método es mejor.
Más preciso.
Menos peligroso.
No medir si está 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.
El valor real debe medir entre el valor mínimo y máximo:
valor mínimo = valor nominal - valor nominal x tolerancia/100.
valor máximo = valor nominal + valor nominal x tolerancia/100.
La tolerancia de los condensadores electrolíticos grandes es muy grande: -20/+80 %.
Este método solo comprueba estas averías: Circuito abierto, Cortocircuito, Disminución de capacidad (seco).
Con este método no comprobamos: ESR (Resistencia Serie Equivalente), Fugas (pérdidas).