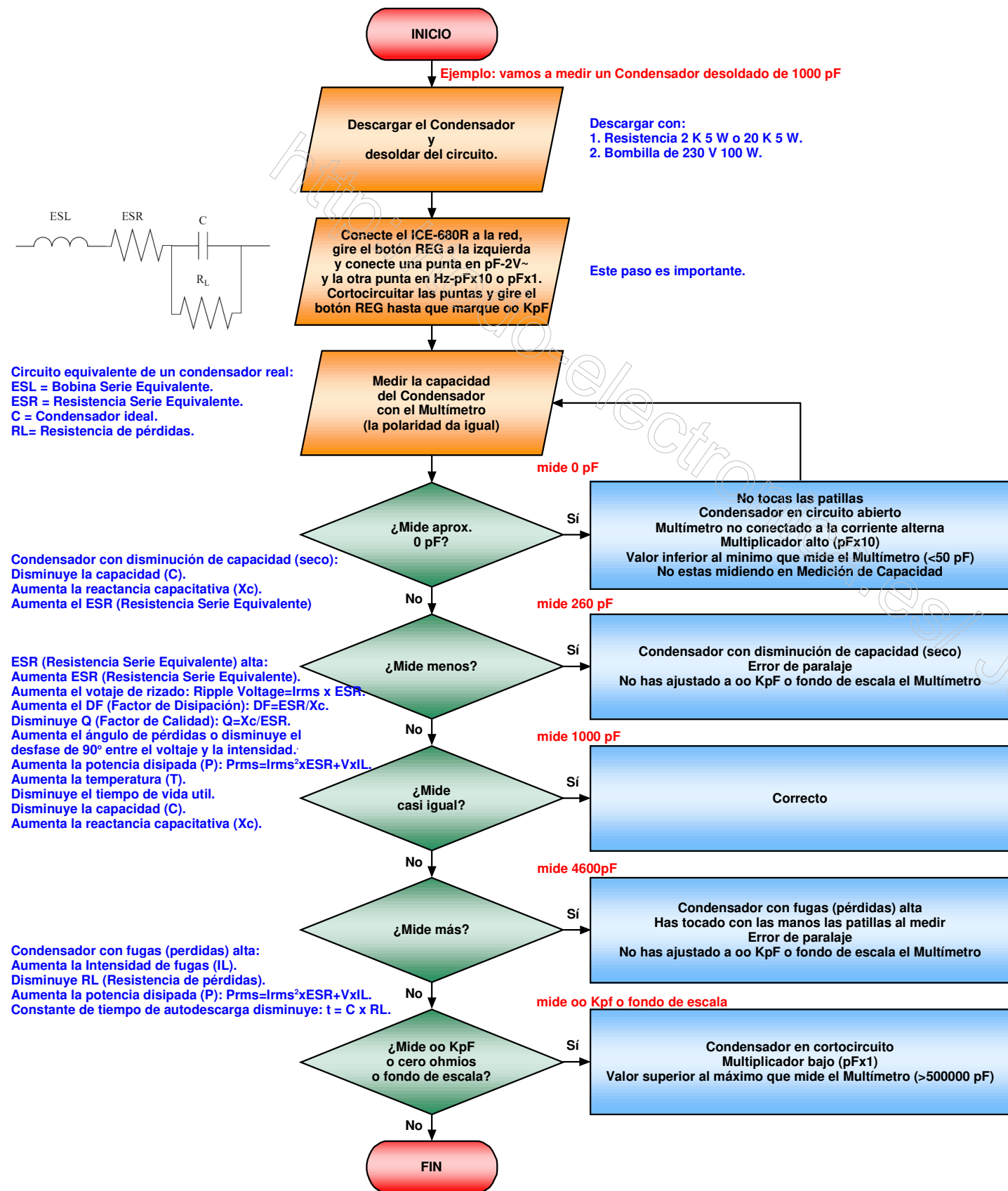


Comprobación de un Condensador sin polaridad midiendo Capacidad con un Supertester ICE-680R



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)

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):  $DF = ESR / Xc$ .  
 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):  $P_{rms} = I_{rms}^2 \times ESR + V \times I_L$ .  
 Aumenta la temperatura (T).  
 Disminuye el tiempo de vida útil.  
 Disminuye la capacidad (C).  
 Aumenta la reactancia capacitativa (Xc).

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

Notas:  
 Para condensadores sin polaridad y un voltaje de trabajo mayor al valor de pico de la tensión alterna de las puntas.  
 Menos 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.  
 Este método solo comprueba estas averías: Circuito abierto, Cortocircuito, Disminución de capacidad (seco).  
 Con este método no comprobamos: ESR (Resistencia Serie Equivalente), Fugas (pérdidas).

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 µF	>40Ω	35.0Ω	29.0Ω	24.0Ω	19.0Ω	16.0Ω	13.0Ω
10 µF	20.0Ω	16.0Ω	14.0Ω	11.0Ω	9.3Ω	7.7Ω	6.3Ω
22 µF	9.0Ω	7.5Ω	6.2Ω	5.1Ω	4.2Ω	3.5Ω	2.9Ω
47 µF	4.2Ω	3.5Ω	2.9Ω	2.4Ω	2.0Ω	1.60Ω	1.40Ω
100 µF	2.0Ω	1.60Ω	1.40Ω	1.10Ω	0.93Ω	0.77Ω	0.63Ω
220 µF	0.90Ω	0.75Ω	0.62Ω	0.51Ω	0.42Ω	0.35Ω	0.29Ω
470 µF	0.42Ω	0.35Ω	0.29Ω	0.24Ω	0.20Ω	0.16Ω	0.13Ω
1000 µF	0.20Ω	0.16Ω	0.14Ω	0.11Ω	0.09Ω	0.08Ω	0.06Ω
2,200 µF	0.09Ω	0.07Ω	0.06Ω	0.05Ω	0.04Ω	0.03Ω	0.03Ω
4,700 µF	0.04Ω	0.03Ω	0.03Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.01Ω
10,000 µF	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* < 4.7 µF	1.0	1.5	2.5	3.0	3.5	5.0	7.5
6.8 µF	1.5	2.0	3.0	4.0	6.5	7.0	9.0
10 µF	10	10	15	16	17	19	24
47 µF	10	10	15	16	17	19	24
Standard Aluminium Electrolytic# < 3.3 µF	5.0	5.0	5.0	6.0	8.0	10	17
4.7 µF	5.0	5.0	6.0	8.0	12	15	23
10 µF	5.0	8.0	13	18	25	35	50
15 µF	8.0	11	19	25	38	100	230
100 µF	50	230	300	330	420	500	600
150 µF	230	280	370	430	520	600	730
680 µF	500	600	780	950	1100	1300	1560
1000 µF	600	730	950	1130	1340	1500	1900
4700 µF	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 %.

Un Condensador soldado 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 oo KpF o cero ohmios o fondo de escala.