

短期集中



バイアス0～60 V/99.99 n～999.9 μ Fのハンディ・タイプ

正体不明品も
サッと!

直流バイアス付き コンデンサ容量計

〈1〉コンデンサ容量の測定原理

山田 浩之 Hiroyuki Yamada

● 本連載で紹介すること

巨大通販サイトのAmazonやAliExpressからさまざまな出所のコンデンサを入手できるようになりました。本稿で紹介するのは、素性のわからないコンデンサや、部品箱にしまってあるメーカ製のコンデンサに、直流バイアス電圧を与えたときの静電容量特性を調べられる「直流バイアス付き容量計(以下、バイアス容量計)」です(写真1)。小型を目標に、測定原理から設計/製作、実測例まで解説します。セラミック・コンデンサのバイアス特性は温度や経年で変化しますが、この容量計があれば、「今、目の前にある部品」の「実際の使用条件」での容量値を測れます。

実際に測定してみると、同じ定格電圧、温度特性のセラミック・コンデンサでも、バイアス特性が大きく異なる製品があることがわかります。 **〈編集部〉**

コンデンサの実際の容量値は 実測するしかない

● 見ただけじゃわからないコンデンサの容量が測れる

チップ型セラミック・コンデンサはのっぺらぼうです。見ただけだと素性はわかりません。コンデンサには公称容量のほか定格電圧、温度特性などありますが、そのいずれも外観で判断できません。

セラミック・コンデンサは時間経過で劣化します。



写真1 直流電圧を加えながら容量値を測ることができる「バイアス付きコンデンサ容量計」

「コンデンサの容量抜けは電解コンデンサの話で、セラミック・コンデンサには無縁」と思うかもしれませんが、ものによっては製造後10年も経つと容量が半分になります。コンデンサはある意味生き物です。ステータスを知りたいければ測るしかありません。

● バイアス電圧を加えると変化してしまう実際の容量値を測れる

高誘電率の誘電体で作られたセラミック・コンデンサは、コンデンサに加える直流バイアス電圧に依存して容量が大きく変化します。コンデンサの品種によっては、電圧を数V加えただけで実際の容量が公称容量の数分の1に減少します。

コンデンサの詳しいスペック・シートがあれば、電圧バイアス特性を知ることができます(たとえば、村田製作所の最近の品種はバイアス特性を参照できる)。セラミック・コンデンサのバイアス特性は温度特性(F, B, X5R など)に強く影響されるので、容量が重要な部品には設計時に温度特性を指定します。「温度特性さえわかっているらば十分なのか?」といわれると、そうでもありません。回路製作時は次のようにコンデンサのバイアス特性を実測したい場合があります。

コンデンサの温度特性と直流バイアス特性はある程度関係しますが、イコールではありません。温度特性は、温度変化による容量変化を規定する電気仕様です。直流バイアスを規定するものではありません。たとえば、一般に温度特性X7RはX5Rより広い動作温度範囲を示しますが、X7Rのほうがバイアス特性が悪い場合もあります。実際の特性を知るには、実測するしかありません。

- メーカーによって詳細スペック・シートが入手できない(中国メーカーに多い)
- 型番、温度特性が不明な場合がある(流通在庫など)
- 直流バイアス特性は温度特性だけでは決まらず、誘電体の厚さやメーカーの品種によって異なる
- セラミック・コンデンサは経年変化する