

4200CVU容量-電圧測定ユニットを用いたインダクタンス測定

イントロダクション

ケースレーの4200型 半導体特性評価システムのオプションである4200CVU容量測定ではデバイスのインダクタンス測定を直接行うことはできないが、インピーダンス(Z)や位相角(θ)やテスト周波数(f)の測定値よりインダクタンスを容易に抽出することが可能である。本稿ではそのインダクタンス測定を4200型のCVUオプションにて実行する方法について解説する。

必要となる装置

本アプリケーションでは4200CVUオプションを搭載した4200型半導体評価システムが必要となる。ここでの測定手順は4200のソフトウェアであるKTEIの特定のバージョンには依存しないが、4200CVUをサポートしているKTEI7.0かそれ以降のバージョンが必要になる。

導入手順

インダクタンスは下記の式にて求められる:

$$X = Z \sin \theta$$

ここで、

X=リアクタンス

Z=インピーダンス

θ=キャパシタンスとコンダクタンス間の位相角

$$L = \frac{X}{2\pi f}$$

ここで、

L=インダクタンス

π=円周率

f=テスト周波数

これらの計算式をKITEプロジェクトに組み入れるために下記の作業が必要となる:

1. ITM(Interactive Test Module)を作成しITMにおけるデバイス端子において測定のためのCVH1とCVL1のアサインを選択する。
2. “Force Function/Measure” オプション画面において、Fig. 1に示したように測定オプションパラメータを” Z,Theta” に設定する。

3. フォーミュレータを表示させパラメータZ, θ及びFのデータを使いリアクタンスの計算式を入力する。” θ” の単位は度で設定。フォーミュレータにおいて三角関数を使用するため、Fig. 2に示したように単位系を” RAD” 関数を使用しラジアンに変換する必要がある。
4. XとFよりインダクタンスに対する式を入力する。πの値はフォーミュレータ中の定数を使用する。

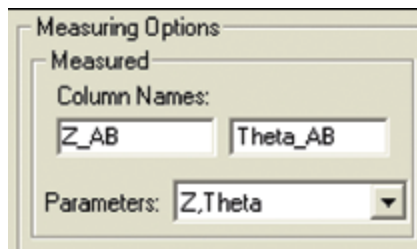


Figure 1

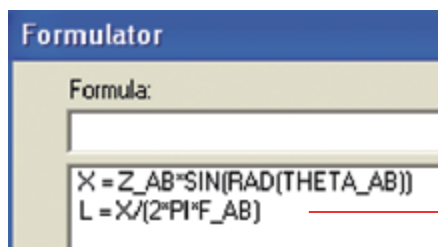


Figure 2

結果事例

プロジェクトを保存し実行するとインダクタンス(L)がFig. 3に示したシートタブに表示され、その値はグラフにプロットできる。

Definition Sheet Graph Status						
Formula:						
	A	B	C	D	E	F
1	Z_AB	Theta_AB	DCV_AB	F_AB	X	L
2	201.2962E+0	89.6498E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.2525E+0	3.2039E-3
3	201.3523E+0	89.6733E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.3491E+0	3.2045E-3
4	201.2094E+0	89.6547E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.2057E+0	3.2022E-3
5	201.1983E+0	89.7035E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.1956E+0	3.2015E-3
6	201.1917E+0	89.6774E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.1886E+0	3.2020E-3
7	201.1442E+0	89.6390E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.1402E+0	3.2012E-3
8	201.0760E+0	89.6673E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.0726E+0	3.2001E-3
9	201.1867E+0	89.6774E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.1836E+0	3.2019E-3
10	201.1494E+0	89.6573E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.1466E+0	3.2013E-3
11	201.2491E+0	89.6500E+0	1.0000E+0	10.0000E+3	201.2452E+0	3.2029E-3

Figure 3

その他の考察及び予想される誤差要因

この手法はマイクロヘンリーからミリヘンリーのレンジに対するインダクタンス測定に有効である。実際に測定可能なレンジや測定精度については被測定物のインピーダンスや周波数のような機器の設定条件に依存する。

また、インダクタンスの式より、高インダクタンス測定には低周波を用い、逆に低インダクタンス測定には高周波を用いる。

さらに4線式接続をデバイスの直近で行うような一般的に良いとされている高品質な電気測定手法を用いる必要がある。

Specifications are subject to change without notice.

All Keithley trademarks and trade names are the property of Keithley Instruments, Inc.

All other trademarks and trade names are the property of their respective companies.

ケースレーインストルメンツ株式会社 本社: 〒105-0022 東京都港区海岸1-11-1 ニューピア竹芝ノースタワー13F TEL:03-5733-7555 FAX:03-5733-7556

KEITHLEY

大阪オフィス: 〒564-0052 大阪市吹田市広芝町9番 第11マイダビル TEL:06-6190-0014 FAX:06-6190-0017

Web site : www.keithley.jp ■ Email : info.jp@keithley.com

© Copyright 2010 Keithley Instruments, Inc