

パワーインダクター簡易評価結果報告

1. 目的

2010年度のJ-chipユーザー会廉価部品発掘評価アイテムとしてパワーインダクターを選定しました。メーカー調査/見積確認の結果、有望な企業が数社見つかりましたので代表部品の簡易評価を実施しました。その結果を報告致します。

2. 部品メーカー名/部品仕様詳細

表-1 パワーインダクター評価部品/企業詳細

企業名	部品番号	仕様
UTOP electronic 優拓電子有限公司	SDRH104RNP-330NC	SMD品/33uH±30%/Isat=2.3A/DCR=93mΩ 外形:10mmX10.2mm
UTOP electronic 優拓電子有限公司	SDRH8D38NP-150NC	SMD品/15uH±30%/Isat=2.75A/DCR=67mΩ 外形:8mmX8mm

3. 評価試験内容/設備

上記2件の部品について、電気的性能測定評価及び構造確認を行った。

表-2 パワーインダクター測定評価項目

測定評価項目	内容/条件	目的/重点管理ポイント
電気仕様測定	*インダクタンス測定 *Q測定 *DCR測定 *Zo測定	*イニシャル性能確認 *信頼性確認
重畳電流測定 (メーカー測定)	*25℃~125℃での 電流容量変化測定	*許容電流値の確認 *要件理解度確認(測定依頼に対する)
構造確認	*巻線形状確認 *巻線組付処理 *ハンダ処理	*コイル製造管理能力確認 *管理検査能力確認 (良品選別能力確認)

測定条件: 室温25℃ /測定器: LCRメーター AGILENT 4263B

4. 評価結果

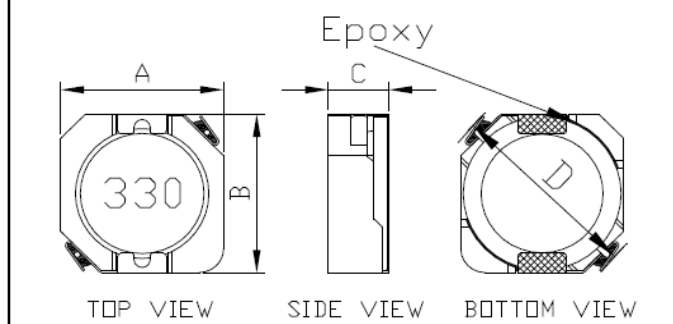
4-1. SDRH104RNP-330NC測定結果

UTOP ELECTRONIC(GUANGZHOU) CO.,LTD.

SPECIFICATION FOR APPROVAL

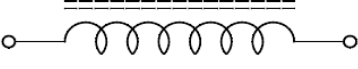
CUSTOMER	12319	PAGE	3 OF 9
PART NO.	CDRH104RNP-330N	UTOP P/N	SDRH104R-330NC
CUSTOMER REV	01	UTOP REV	01
DESCRIPTION		DATE	2010-5-5

1. SHAPE & DIMENSION



(UNIT:mm)

SYMBOL	A	B	C	D
DIMENSIONS	10.0+0.3	10.2+0.3	3.8+0.2	13.5MAX
SYMBOL	G	H	I	
DIMENSIONS	7.3REF.	3.6REF.	1.6REF.	

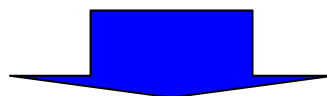
CUSTOMER	12319	PAGE	4 OF 9	RATED CURRENT: Isat 2.3A Irms 2.2A Isat=Current loading caused L value drop approximately 35% Irms=Current loading caused the parts temperature rise about 40°C. (At ambient reference temperature:25°C) Soldering tin period of validity: semiyearly Deposited temperature: 25°C+5°C Comparatively humidity: 35%~70%																				
PART NO.	CDRH104RNP-330N	UTOP P/N	SDRH104R-330NC																					
CUSTOMER REV	01	UTOP REV	01																					
DESCRIPTION		DATE	2010-5-5																					
2.ELECTRICAL SCHEMATICS				4.MATERIAL LIST																				
																								
3.ELECTRICAL CHARACTERISTIC: @25±3°C																								
INDUCTANCE: (@100KHz,0.3V) Ls 33µH±30%																								
DC RESISTANCE: DCR 93mΩ MAX.				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>ITEM</th> <th>MATERIAL</th> <th>UL FILE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DRUM CORE</td> <td>FERRITE OR EQUIVALENTS</td> <td>\</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RING CORE</td> <td>FERRITE OR EQUIVALENTS</td> <td>\</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>WIRE</td> <td>P180-COPPER WIRE</td> <td>CBMW1_E218243</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TERMINAL</td> <td>COPPER OR EQUIVALENTS</td> <td>\</td> </tr> </tbody> </table>	NO.	ITEM	MATERIAL	UL FILE	1	DRUM CORE	FERRITE OR EQUIVALENTS	\	2	RING CORE	FERRITE OR EQUIVALENTS	\	3	WIRE	P180-COPPER WIRE	CBMW1_E218243	4	TERMINAL	COPPER OR EQUIVALENTS	\
NO.	ITEM	MATERIAL	UL FILE																					
1	DRUM CORE	FERRITE OR EQUIVALENTS	\																					
2	RING CORE	FERRITE OR EQUIVALENTS	\																					
3	WIRE	P180-COPPER WIRE	CBMW1_E218243																					
4	TERMINAL	COPPER OR EQUIVALENTS	\																					

①電気仕様測定結果

上記、仕様書記載の100kHz及び1kHzにて各電気仕様項目の測定を行った。

表-3 SDRH104RNP-330NC 電気仕様測定結果

Sample No.	INDUCTANCE (uH)	(/uH)	Q	DCR (mΩ)	Zo (Ω)	
①	1KHz	32.06 (-2.9%)	1.2	2.4	85.4	0.2
	100KHz	30.86 (-7.5%)		45	430.4	19.3
②	1KHz	32.85 (-0.5%)	1.59	2.2	90.6	0.204
	100KHz	31.26 (-5.3%)		34.5	571.6	19.6
③	1KHz	32.75 (-0.75%)	2.71	2.4	87.7	0.206
	100KHz	30.04 (-7%)		39.5	504.4	19.9
④	1KHz	33.92 (+2.8%)	1.8	2.2	90.1	0.211
	100KHz	32.12 (-2.4%)		52.6	393.6	20.2
⑤	1KHz	34.54 (+4.7%)	0.78	2.5	87.2	0.215
	100KHz	33.81 (+2.5%)		49.2	429.5	21.1
⑥	1KHz	33.2 (+0.6%)	0.35	2.4	86.2	0.208
	100KHz	32.85 (-0.5%)		47.2	416.5	20.8
⑦	1KHz	32.65 (-1%)	0.76	2.4	86.8	0.215
	100KHz	31.89 (-3.4%)		45.8	408.4	20.2
⑧	1KHz	33.09 (+0.7%)	0.84	2.5	87.1	0.214
	100KHz	32.25 (-2.3%)		46.2	428.2	19.7
⑨	1KHz	33.18 (+0.4%)	0.82	2.5	86.3	0.218
	100KHz	32.36 (-2%)		43.6	413.4	20.4
⑩	1KHz	32.95 (-0.2%)	1.09	2.5	87.2	0.209
	100KHz	31.86 (-3.5%)		44.2	421.4	20.8
平均値 (1kHz)	33.12		2.4	87.46	0.21	
σ	0.425		0.012	2.476	3E-04	
平均値 (100kHz)	31.93		44.78	441.7	20.2	
σ	0.988		22.49	2653	0.327	



結果考察

*インダクタンス値/DCR値は、仕様規格以内であった。

*100kHzに於けるQ/DCRの値には大きな差異がある。よって、標準偏差値が大きい。発振機器等での使用を想定すると、特性差の原因となると考えられる。

*DC-DCコンバータでの使用ならば、電力変換効率変動程度で問題はないと思える。

②重畳電流測定結果

メーカーへ測定依頼を行い、入手した結果を添付する。重畳電流の重要性は理解出来ている様である。また、オリジナル部品であるスミダ社の仕様規格と照した結果、温度上昇電流値(2.2A)に対して余裕度は無いものの満足している事が解った。

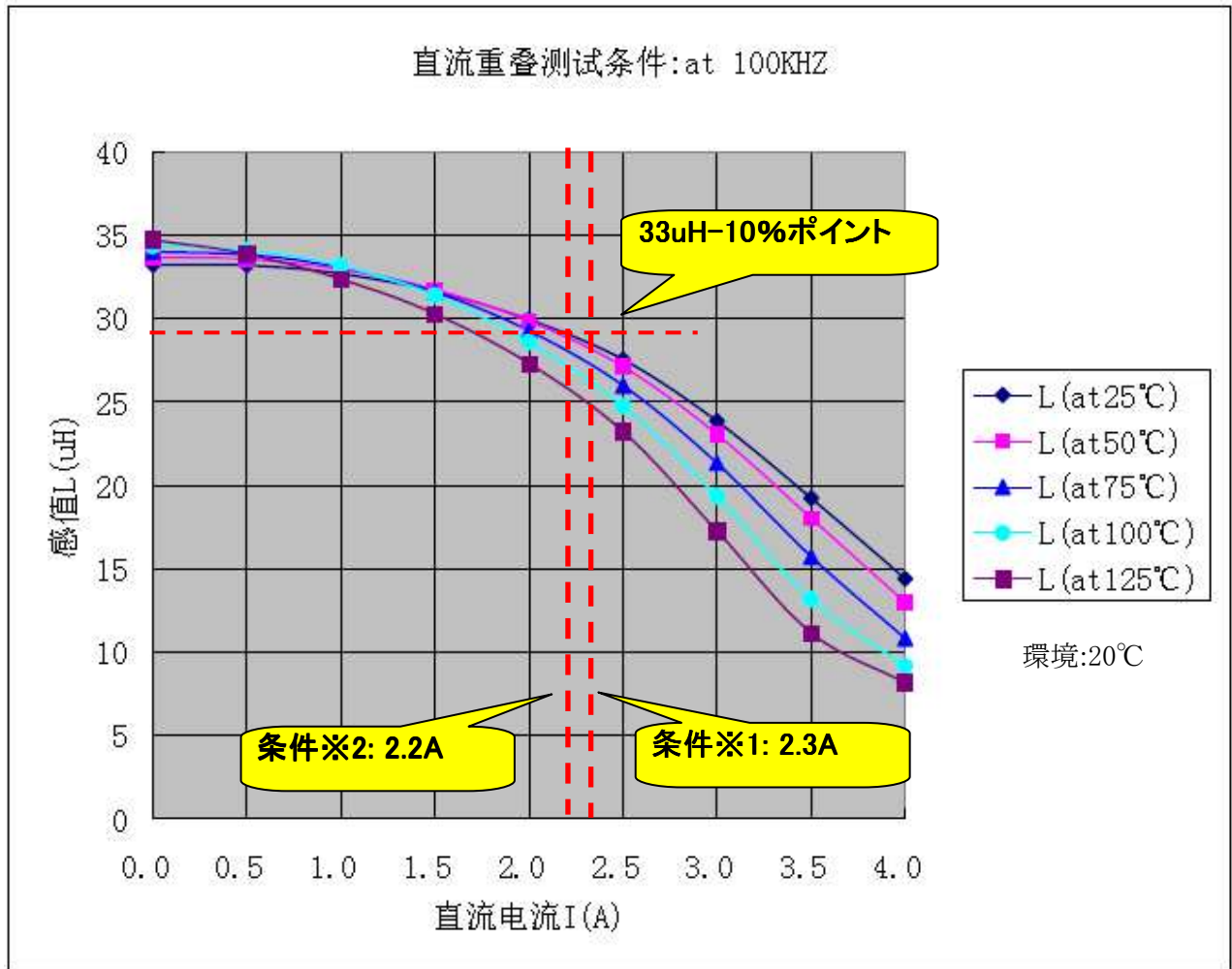


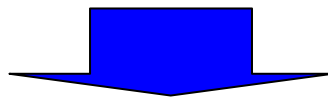
図-1 SDRH104RNP-330NC重畳電流測定

表-4 スミダ社CDRH104RNP-330NC 仕様規格値

Part Name ※	Stamp	Inductance [Within] 100kHz/1V	D.C.R.(Ω) Max.(Typ.) (at 20°C)	Saturation Current (A) ※1-2	Temperature Rise current (A) ※2
CDRH104RNP-330N□	330	33 μH ± 30%	93m (69m)	2.30	2.20

※ 1. Saturation current: The DC current at which the inductance decreases to 65% of it's nominal value.

※ 2. Temperature rise current: The DC current at which the temperature rise is $\Delta t = 30^\circ\text{C}$. ($T_a = 20^\circ\text{C}$).



結果考察

*条件※1 規格:飽和電流値2.3Aにてインダクタンス減少率は35%⇒測定値125°Cにてインダクタンス減少率は25%であり規格を満足している。

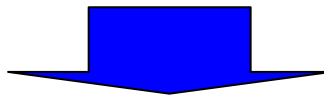
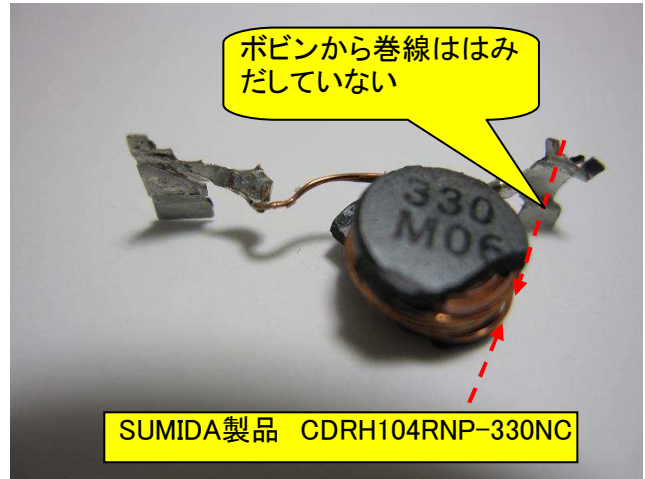
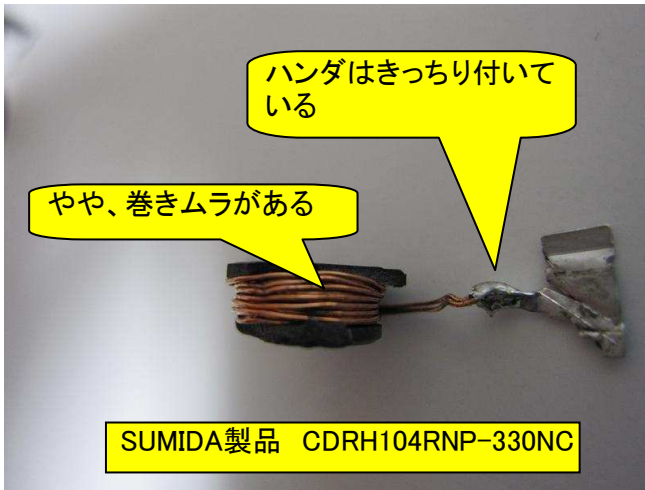
*条件※2 規格:温度上昇 $\Delta T = 30^\circ\text{C}/2.2\text{A}$ にてインダクタンスは29.7uH⇒測定値データではインダクタンスは29uHであり、やや劣る結果であった。

*インダクターとして重畳電流値が重要である事を理解している⇒ある程度の技術スキルはある

③構造確認結果

もの造り能力確認のため、イングクターを解体して構造確認を行った。また、参考比較としてオリジナル部品であるスミダ製CDRH104RNP-330NCとの比較も同時に行った。





結果考察

*構造的な問題は見られない。忠実にSMDインダクターを製造している。

*線径が細いため(φ0.15mm)やや巻ムラがある。そのため、100KHzでのQ/DCR特性での偏差が発生する。これはSUMIDA社同等品でも同様である。

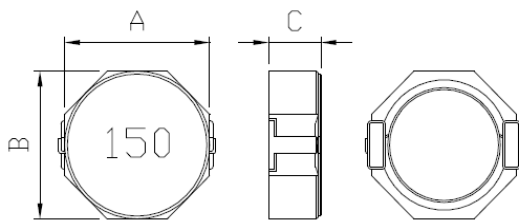
4-2. SDRH8D38NP-150NC測定結果

UTOP ELECTRONIC(GUANGZHOU) CO.,LTD.

SPECIFICATION FOR APPROVAL

CUSTOMER	12319	PAGE	3 OF 9
PART NO.	CDRH8D38NP-150N	UTOP P/N	SDRH8D38-150NC
CUSTOMER REV	01	UTOP REV	01
DESCRIPTION		DATE	2010-5-5

1.SHAPE & DIMENSION



Marking:black

Remark: Lead free

A, B not including terminal dimension.

(UNIT:mm)

SYMBOL	A	B	C	G	H	I
DIMENSIONS	8.0+0.3	8.0+0.3	4.0MAX.	6.1REF.	2.8REF.	2.0REF.

CUSTOMER	12319	PAGE	4 OF 9
PART NO.	CDRH8D38NP-150N	UTOP P/N	SDRH8D38-150NC
CUSTOMER REV	01	UTOP REV	01
DESCRIPTION		DATE	2010-5-5

2.ELECTRICAL SCHEMATICS



3.ELECTRICAL CHARACTERISTIC: @25±3℃

INDUCTANCE: (@100KHz,0.3V)

L_s 15 μ H+30%

DC RESISTANCE:

DCR 67m Ω MAX.

RATED CURRENT:

I_{sat} 2.75A

I_{rms} 2.5A

I_{sat} -Current loading caused L value drop approximately 35%

I_{rms} -Current loading caused the parts Temperature rise about 40℃ .

(At ambient reference temperature:25℃)

Soldering tin period of validity: semiyearly

Deposited temperature: 25℃+5℃

Comparatively humidity: 35% 70%

4.MATERIAL LIST

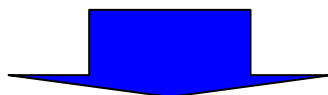
NO.	ITEM	MATERIAL	VENDER	SGS/UL
1	DRUM CORE	FERRITE OR EQUIVALENT	/	
2	RING CORE	FERRITE OR EQUIVALENT	/	
3	WIRE	P180-COPPER WIRE	ELEKTRISOLA	BMW2 E23824
4	SOLDER	Sn95.3%Cu0.7%	QIAN DAO	
5	FLUX	KS900	KNIGHT	

①電気仕様測定結果

上記、仕様書記載の100kHz及び1kHzにて各電気仕様項目の測定を行った。

表-5 SDRH8D38NP-150NC 電気仕様測定結果

Sample No.		INDUCTANCE (uH)	(\angle uH)	Q	DCR (m Ω)	Z ₀ (Ω)
①	1KHz	15.39(+2.5%)	0.67	1.6	62.3	0.097
	100KHz	14.72(-7.5%)		44.2	207.1	9.22
②	1KHz	14.62(-2.5%)	0.66	1.6	57.7	0.092
	100KHz	13.96(-7%)		40.4	219.4	8.85
③	1KHz	15.48(+2.1%)	0.86	1.6	63.8	0.098
	100KHz	14.62(-2.5%)		42.5	213.4	9.15
④	1KHz	15.28(+5.2%)	0.49	1.6	60.02	0.096
	100KHz	14.79(-1.4%)		47.4	198.4	9.34
⑤	1KHz	15.58(-3.7%)	0.76	1.6	62.8	0.098
	100KHz	14.82(-1.3%)		44.2	207.8	9.26
⑥	1KHz	15.25(+1.7%)	0.3	1.6	61.6	0.098
	100KHz	14.95(-0.4%)		42.6	205.4	9.28
⑦	1KHz	15.12(+0.8%)	0.26	1.6	60.8	0.096
	100KHz	14.86(-1.0%)		43.8	216.4	9.12
⑧	1KHz	14.98(-0.2%)	0.36	1.6	60.2	0.096
	100KHz	14.62(-2.5%)		42.2	209.3	9.05
⑨	1KHz	14.85(-1.0%)	0.3	1.6	59.8	0.096
	100KHz	14.55(-3%)		41.8	205.8	9.12
⑩	1KHz	15.12(+0.8%)	0.34	1.6	61.8	0.098
	100KHz	14.78(-1.5%)		43.8	217.5	9.22
平均値(1kHz)		15.17		1.6	61.08	0.096
σ		0.078		0	2.767	3E-05
平均値(100kHz)		14.67		43.3	210.1	9.16
σ		0.069		3.08	38.42	0.018



結果考察

*インダクタンス値/DCR値は、仕様規格以内であった。

*100kHzに於けるQ/DCRの値にはやや差異がある。よって、標準偏差値が大きい。発振機器等での使用を想定すると、特性差の原因となると考えられる。

*DC-DCコンバータでの使用ならば、電力変換効率変動程度で問題はないと思える。

②重畳電流測定結果

メーカーへ測定依頼を行い、入手した結果を添付する。重畳電流の重要性は理解出来ている様である。また、オリジナル部品であるスミダ社の仕様規格と照した結果、温度上昇電流値(2.2A)に対して余裕度は無いものの満足している事が解った。

Part Name ※	Stamp	Inductance (μ H) 100kHz/1V	D.C.R.(m Ω) Max.(Typ.) (at 20 $^{\circ}$ C)	Saturation Current (A) ※1		Temperature Rise Current (A) ※2
				at 20 $^{\circ}$ C	at 105 $^{\circ}$ C	
CDRH8D38NP-150N□	150	15 \pm 30%	67(53)	2.75	2.30	2.50

※2. Temperature rise current: The DC current at which the temperature rise is $\Delta t=40^{\circ}$ ($T_a=20^{\circ}$ C).

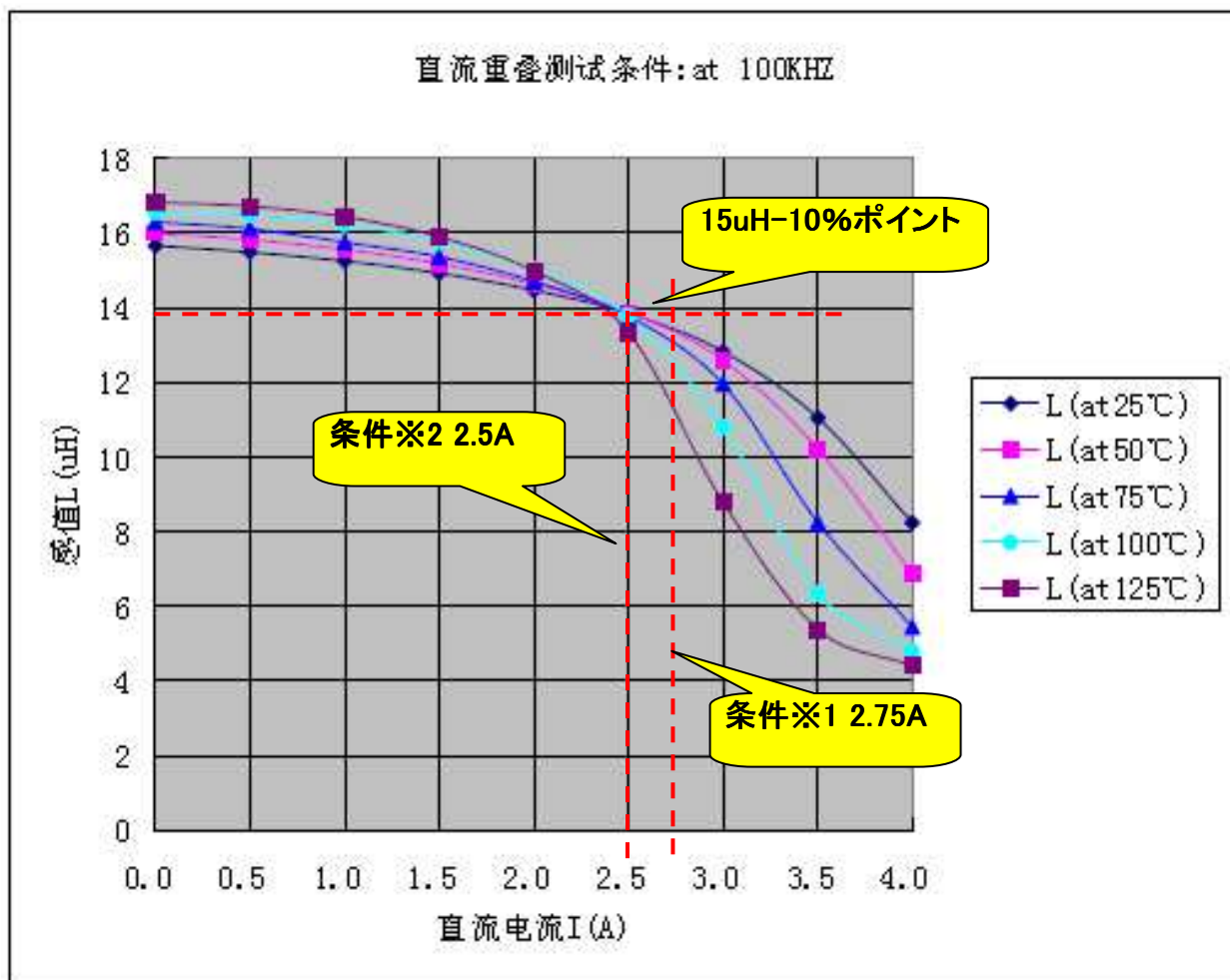


図-2 SDRH8D38NP-150NC 重畳電流測定



結果考察

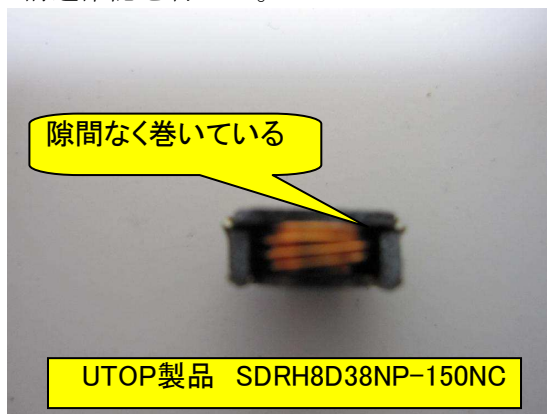
*条件※1飽和電流値: 測定温度25°C/2.75Aにてインダクタンスは13.5uHである。これより20°Cでの値を推測するとほぼ規格値と合致する。

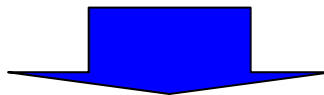
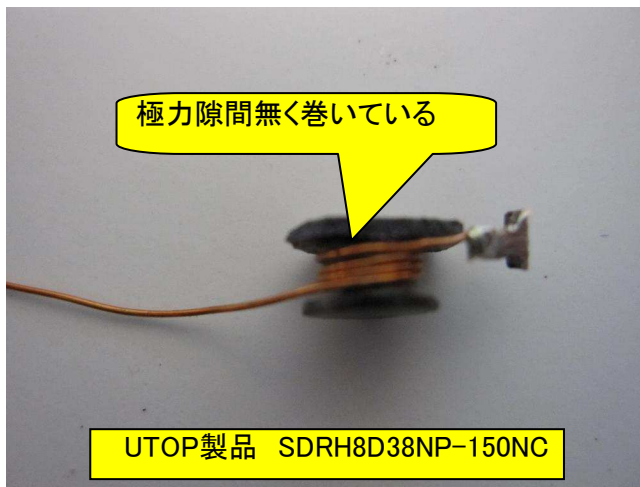
*条件※2 温度上昇 $\Delta T=40^\circ\text{C}$ /2.5Aにてインダクタンスは13.9uHである。測定データ25°Cと75°Cにて、2.5Aでのインダクタンスは13.9uHであり規格値を満足している。

*インダクターとして重畳電流値が重要である事を理解している⇒ある程度の技術スキルはある

③構造確認結果

もの造り能力確認のため、インダクターを解体して構造確認を行った。





結果考察
*構造的な問題は見られない。忠実にSMDインダクターを製造している。
*線径が細いため($\phi 0.25\text{mm}$)やや巻ムラが有る。そのため、100KHzでのQ/DCR特性での偏差が発生する。

5. まとめ

UTOP社2製品について測定評価を行った結果、各電気仕様については規格値以内のデータが得られました。また、重畳電流値についても規定値を満足する結果が得られました。構造確認の結果では、小型部品であるため巻線のムラが発生する事が解りました。但し、同等メーカー部品でも巻線のムラがある事も解りました。



総評
*同等メーカー製品を忠実に再現している事が確認できた。
*部品性能面に於いては、日系メーカー製品と遜色無い性能である。