

INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2022. november 23.

Kiegészítés
Thermo King SLX hűtőegység villanymotor házának az
anyagvizsgálata

Supplement

**The material analysis of the housing of the electric motor of the Thermo
King SLX cooling unit**

Készítette: **Baranyi Tamás**
TQ2Y12
Gépészmérnök, alapképzés
Levelező tagozat
Szent István Campus

Témavezető: Dr. Kári-Horváth Attila egyetemi docens
MATE Szent István Campus
Anyagtudományi és Gépipari Folyamatok
Tanszék

Lehetséges OTDK szekció: Műszaki Tudományi Szekció

Gödöllő
2022.

Mellékletek jegyzéke

1. számú melléklet: **AlSi12 kémiai elemzéseinek jegyzőkönyvei.**
3 lap
2. számú melléklet: **AlSi10Mg kémiai elemzéseinek jegyzőkönyvei.**
3 lap
3. számú melléklet: **AlSi12 Brinell-keménységmérés jegyzőkönyve.**
1 lap
4. számú melléklet: **AlSi10Mg Brinell-keménységmérés jegyzőkönyve.**
1 lap
5. számú melléklet: **AlSi12 szakítóvizsgálat jegyzőkönyve.**
1 lap
6. számú melléklet: **AlSi10Mg szakítóvizsgálat jegyzőkönyve.**
1 lap

1. számú melléklet, AISi12 kémiai elemzéseinek jegyzőkönyvei

			
Measure Date Time		Method Name	
06/09/2022 10:29:54		AI-01-D	
Type		Type Corr Sample Name	
Unknown			
Minta azonosító:		Termék azonosító:	
06/09/2022 10:28:28		SLX motorház	
Megrendelő:		Kémence sz.:	
Leroy - Imt -		2	
Muszak:		Anyagnévség:	
De		AISi12	
Alapanyag charge sz.:		43350	
Neas.		Neas.	
1		1	
<>		<>	
Si	%	Fe	%
12.23		0.204	
12.23		0.204	
Cu	%	Mn	%
0.0155		0.0311	
0.0155		0.0311	
Mg	%	Pb	%
0.0094		0.0011	
0.0094		0.0011	
Cr	%	Sb	%
0.0023		<0.0030	
0.0023		<0.0030	
Ni	%	Sn	%
0.0027		0.0014	
0.0027		0.0014	
Zn	%	Sr	%
0.0021		<0.00010	
0.0021		<0.00010	
Ti	%	V	%
0.139		0.0098	
0.139		0.0098	
Be	%	Zr	%
<0.00010		0.0016	
<0.00010		0.0016	
Al	%	Al	%
86.3		86.3	
86.3		86.3	

Measure Date Time	Method Name	Type	Type Corr Sample Name
06/09/2022 10:32:02	AI-01-D	Unknown	

Minta azonosító:	Megrendelő:	Térnek azonosító:	Kemence sz.:	Műszak:	Anyagminőség:	Alapanyag charge sz.:
06/09/2022 10:30:55	Leroy - Iml -	EB 28A 3 SLX motorház	2	De	AISI12	43350

Meas	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be
1	12.41	0.201	0.0158	0.0288	0.0118	0.0025	0.0037	0.0024	0.148	<0.00010
<X>	12.41	0.201	0.0158	0.0288	0.0118	0.0025	0.0037	0.0024	0.148	<0.00010

Meas	Ca	Ga	Na	Pb	Sb	Sn	Sr	V	Zr	Al
1	0.0013	0.0092	0.0122	0.0013	<0.0030	0.0036	<0.00010	0.0105	0.0019	86.1
<X>	0.0013	0.0092	0.0122	0.0013	<0.0030	0.0036	<0.00010	0.0105	0.0019	86.1

Measure Date Time	Method Name	Type	Type Corr Sample Name
06/09/2022 10:33:57	AI-01-D	Unknown	

Minta azonosító:	Megrendelő:	Termék azonosító:	Kemence sz.:	Műszak:	Anyagminőség:	Alapanyag charge sz.:
06/09/2022 10:32:58	Leroy - Imi -	SLX motorház EB28A 3	2	De	AlSi12	43350

Meas.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be
1	12.74	0.216	0.0165	0.0298	0.0271	0.0022	0.0027	0.0018	0.151	<0.00010
<x>	12.74	0.216	0.0165	0.0298	0.0271	0.0022	0.0027	0.0018	0.151	<0.00010

Meas.	Ca	Ga	Na	Pb	Sb	Sn	Sr	V	Zr	Al
1	0.0069	0.0091	0.0209	0.0014	<0.0030	<0.00100	<0.00010	0.0102	0.0016	85.7
<x>	0.0069	0.0091	0.0209	0.0014	<0.0030	<0.00100	<0.00010	0.0102	0.0016	85.7

2. számú melléklet, AISi10Mg kémiai elemzéseinek jegyzőkönyvei



SPECTRO



AMETEK[®]

MATERIALS ANALYSIS DIVISION

Measure Date Time		Method Name		Type		Type Corr Sample Name							
06/09/2022 11:33:27		AI-01-D		Unknown									
Minta azonosító:		Megrendelő:		Termék azonosító:		Kemence sz.:		Műszak:		Anyagminőség:		Alapanyag charge sz.:	
06/09/2022 11:31:00		Leroy - Imi -		SLX motorház EB28A 3		2		Du		AISI10Mg		3665	
Meas.		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be		
1		10.27	0.128	0.0154	0.0022	0.383	0.0034	0.0014	<0.00100	0.145	<0.00010		
<x>		10.27	0.128	0.0154	0.0022	0.383	0.0034	0.0014	<0.00100	0.145	<0.00010		
Meas.		Ca	Ga	Na	Pb	Sb	Sn	Sr	V	Zr	Al		
1		0.0028	0.0092	0.0065	0.00066	<0.00030	<0.00100	<0.00010	0.0067	<0.00030	87.9		
<x>		0.0028	0.0092	0.0065	0.00066	<0.00030	<0.00100	<0.00010	0.0067	<0.00030	87.9		

Measure Date Time	Method Name	Type	Type Corr Sample Name
06/09/2022 11:35:25	AL-01-D	Unknown	
Minta azonosító:	Megrendelő:	Termék azonosító:	Kemence sz.:
06/09/2022 11:34:26	Leroy - Imi -	SLX motorház EB28A.3	2
Műszak:	Anyagminőség:	Alapanyag charge sz.:	
Du	AISI10Mg	3665	
Meas.	Si	Fe	Mn
1	10.24	0.128	0.0019
<x>	10.24	0.128	0.0019
Meas.	Ca	Ga	Pb
1	0.0035	0.0088	<0.00050
<x>	0.0035	0.0088	<0.00050
Meas.	Cr	Mg	Sb
1	0.0033	0.375	<0.0030
<x>	0.0033	0.375	<0.0030
Meas.	Ni	Zn	V
1	<0.00100	<0.00100	0.0065
<x>	<0.00100	<0.00100	0.0065
Meas.	Ti	Be	Al
1	0.145	<0.00010	87.9
<x>	0.145	<0.00010	87.9

Measure Date Time	Method Name	Type	Type Corr Sample Name							
06/09/2022 11:37:16	AI-01-D	Unknown								
Minta azonosító:	Megrendelő:	Termék azonosító:	Kemence sz.:							
06/09/2022 11:36:00	Leroy - Imi -	SLX motorház EB28A 3	2							
Műszak:	Anyagminőség:	Alapanyag charge sz.:								
	Du	AlSi10Mg	3665							
Meas.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Be
1	10.12	0.133	0.0155	0.0024	0.404	0.0033	0.0012	<0.00100	0.142	<0.00010
<2>	10.12	0.133	0.0155	0.0024	0.404	0.0033	0.0012	<0.00100	0.142	<0.00010
Meas.	Ca	Ga	Na	Pb	Sb	Sn	Sr	V	Zr	Al
1	0.0028	0.0092	0.0065	<0.00050	<0.0030	<0.00100	<0.00010	0.0062	<0.00030	88.0
<2>	0.0028	0.0092	0.0065	<0.00050	<0.0030	<0.00100	<0.00010	0.0062	<0.00030	88.0

3. számú melléklet, AlSi12 Brinell-keménységmérés jegyzőkönyve

	KEMÉNYSÉGMÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV HARDNESS MEASUREMENT REPORT					FNY- 2020/02	
VEVŐ / CUSTOMER:	Leroy Somer - Imi						
RAJZSZÁM / DRAWING NR.:	EB28 A	MEGNEVEZÉS / CASTING NAME:			SLX motorház AlSi12		
Azonosító / Sign:	Brinell keménység / Brinell Hardness - HB 62,5/2,5					Kiértékelés / Evaluation	
	Előírt érték / Specification	Mért érték / Measured value			Átlag / Average	Mf. / OK	N.mf. / NOK
		1.	2.	3.			
1	50	63	64	61	62,7	x	
2	50	59	63	55	59,0	x	
3	50	60	58	62	60,0	x	
4	50	61	61	62	61,3	x	
5	50	60	62	61	61,0	x	
Megjegyzés / Remark:	Motorház anyagtulajdonságainak vizsgálata gravitációs öntéskor						
Dátum / Date:	2022.09.09	Mérést végezte / Measured by:			Baranyi Tamás		

4. számú melléklet, AlSi10Mg Brinell-keménységmérés jegyzőkönyve

	KEMÉNYSÉGMÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV HARDNESS MEASUREMENT REPORT					FNY- 2020/02	
VEVŐ / CUSTOMER:	Leroy Somer - Imi						
RAJZSZÁM / DRAWING NR.:	EB28 A	MEGNEVEZÉS / CASTING NAME:			SLX motorház AlSi10Mg		
Azonosító / Sign:	Brinell keménység / Brinell Hardness - HB 62,5/2,5					Kiértékelés / Evaluation	
	Előírt érték / Specification	Mért érték / Measured value			Átlag / Average	Mf. / OK	N.mf. / NOK
		1.	2.	3.			
1	90	97	98	102	99,0	x	
2	90	104	100	99	101,0	x	
3	90	110	107	108	108,3	x	
4	90	106	106	109	107,0	x	
5	90	104	105	103	104,0	x	
Megjegyzés / Remark:	Motorház anyagtulajdonságainak vizsgálata gravitációs öntéskor						
Dátum / Date:	2022.09.10	Mérést végezte / Measured by:			Baranyi Tamás		

5. számú melléklet, AISi12 szakítóvizsgálat jegyzőkönyve

				EUTEKT Kft. H-3000 Hatvan Hegyalja út 128.		Mérési jegyzőkönyv Mechanikai és kémiai ellenzés 10204 Type 3.1		EN		Page Nr. 1/1									
Megrendelő: IMI Kft.		Termék megnevezése: SIX motorház		Rajzszám: EA28A 3															
A kémiai összetétel és a mechanikai paraméterek specifikációja: Alapanyag:		DIN EN 1706 EN-AC 44100		AISI12															
Jelölés		Kémiai összetétel súly %-ban								Mechanikai tulajdonságok									
		Si	Cu	Fe	Mg	Zn	Mn	Ni	Pb	Ti	Jelölés		Számított eredmények és keménység						
		10,5-13,5	0,1	0,55	0,1	0,15	0,55	0,1	0,001	0,2	Keresztmetszet	Előtte	Utána	Max. erő	Nyúlás	Keménység	Folyáshatár		
											S ₀	L ₀	L _u	F _{0,2}	F _m	A	H _B	R _{0,2}	
											mm ²	mm	mm	N	N	%		N/mm ²	
1. próbatétel											11,64	106,41	50,28	53,24	10 300	18 700	17,6	63	97
2. próbatétel											11,68	107,15	50,40	53,32	10 600	19 200	17,9	59	99
3. próbatétel											11,63	106,23	50,38	53,51	10 200	18 500	17,4	60	96
4. próbatétel											11,64	106,41	50,31	53,10	10 000	18 200	17,1	61	94
5. próbatétel											11,63	106,23	50,56	53,12	10 500	19 000	17,9	61	99
12,46			0,016	0,21	0,02	0,002	0,03	0,003	0,001	0,145									

Baranyi Tamás
Minőségügy vezető

Dátum: 2022.09.11

6. számú melléklet, AISi10Mg szakítóvizsgálat jegyzőkönyve

	EUTEKT Kft. H-3000 Hatvan Hegyalja út 128.	Mérési jegyzőkönyv Mechanikai és kémiai elemzés 10204 Type 3.1	EN
---	---	---	-----------

Page Nr. 1/1

Megrendelő: IMI Kft.	Termék megnevezése:	SLX motorház	Rajzsám: EA28A 3
A kémiai összetétel és a mechanikai paraméterek specifikációja:	DIN EN 1706	EN-AC 43100	Dok.szám: E 18 / 2022
Alapanyag:	AISI10Mg		

Jelölés	Kémiai összetétel súly %-ban										Mechanikai tulajdonságok					Számított eredmények és keménység			
	Si 9-11	Cu 0,1	Fe 0,55	Mg 0,2- 0,45	Zn 0,1	Mn 0,45	Ni 0,1	Pb 0,05	Ti 0,2		Kereszt- metszet S ₀	Jelölés		F _y erő	Max. erő	Szakítószilárdság	Nyúlás	Keménység	Folyáshatár
											mm ²	Előtte	Utána	F _{0,2}	F _m	R _m	A	HB	R ₀₀₂
												l ₀	l ₀	N	N	N/mm ²	%		N/mm ²
1. próbatétel											104,23	50,61	52,04	26 300	35 600	342	2,8	99	252
2. próbatétel											104,96	50,62	52,11	26 300	34 300	327	2,9	101	250
3. próbatétel											104,05	50,68	51,98	26 600	36 500	351	2,6	108	256
4. próbatétel											104,23	50,67	52,11	26 600	34 200	328	2,8	107	255
5. próbatétel											104,05	50,67	52,01	26 600	34 600	333	2,6	104	256

Baranyi Tamás

Minőségügyi vezető

Dátum: 2022.09.11