

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 1 von 7
Page 1 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Type of System:	Grid tied inverter																		
Manufacturer:	Power-One Italy S.p.A Via S. Giorgio 642, 52028 - Terranuova Bracciolini (AR) - Italy																		
Reference test report:	28109456 001																		
Measuring period:	From 2011-12-13 to 2011-12-13																		
Active Power [P_{Emax}]: (nominal power at reference conditions)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Model (Remark)</th> <th>P_{Emax}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-400</td> <td rowspan="7">20'000 W</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-S1J-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-S2J-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-20.0-TL-OUTD-400-W</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-400</td> <td rowspan="7">27'600 W</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-S1J-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-S2J-400</td> </tr> <tr> <td>TRIO-27.6-TL-OUTD-400-W</td> </tr> </tbody> </table>	Model (Remark)	P _{Emax}	TRIO-20.0-TL-OUTD-400	20'000 W	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400	TRIO-20.0-TL-OUTD-S1J-400	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2J-400	TRIO-20.0-TL-OUTD-400-W	TRIO-27.6-TL-OUTD-400	27'600 W	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S1J-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2J-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-400-W
Model (Remark)	P _{Emax}																		
TRIO-20.0-TL-OUTD-400	20'000 W																		
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400																			
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400																			
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400																			
TRIO-20.0-TL-OUTD-S1J-400																			
TRIO-20.0-TL-OUTD-S2J-400																			
TRIO-20.0-TL-OUTD-400-W																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-400	27'600 W																		
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-S1J-400																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-S2J-400																			
TRIO-27.6-TL-OUTD-400-W																			
Rated Voltage:	3-phase devices. 230 V (Phase/ Neutral) 400 V (Phase/Phase)																		
Remark:	<p>Test performed on model TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400. The test result found can be extended on all model of the same product family. All products are completely the same; identical software version and PCB control boards are installed; the difference is related only on output power set.</p> <p>The family product model is made by the following products:</p> <p>TRIO-20.0-TL-OUTD-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-S1J-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-S2J-400; TRIO-20.0-TL-OUTD-400-W</p> <p>TRIO-27.6-TL-OUTD-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-S1J-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-S2J-400; TRIO-27.6-TL-OUTD-400-W</p>																		

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 2 von 7
 Page 2 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Reactive power reference

Active Power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Max. cos φ_{underexcited}	0.901	0.900	0.902	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901	0.901
Max. cos φ_{overexcited}	0.897	0.899	0.899	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900	0.900

Switching actions

Making operation without default	k _i :	-
Worst case at switch over of generator sections	k _i :	1.013
Making operation at reference conditions	k _i :	1.013
Breaking operation at nominal power	k _i :	1.004
Worst-case value of all switching operations	k _{i max} :	1.013

Compliance of required displacement factor cos φ

Default in system control	0.900 _{ov}	0.910 _{ov}	0.920 _{ov}	0.930 _{ov}	0.940 _{ov}	0.950 _{ov}	0.960 _{ov}	0.970 _{ov}	0.980 _{ov}	0.990 _{ov}	1.000
Measured value at PGU terminals	0.898	0.908	0.918	0.928	0.939	0.949	0.959	0.969	0.980	0.990	1.000
Default in system control	0.900 _{un}	0.910 _{un}	0.920 _{un}	0.930 _{un}	0.940 _{un}	0.950 _{un}	0.960 _{un}	0.970 _{un}	0.980 _{un}	0.990 _{un}	1.000
Measured value at PGU terminals	0.902	0.912	0.922	0.932	0.941	0.951	0.961	0.971	0.981	0.990	1.000

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

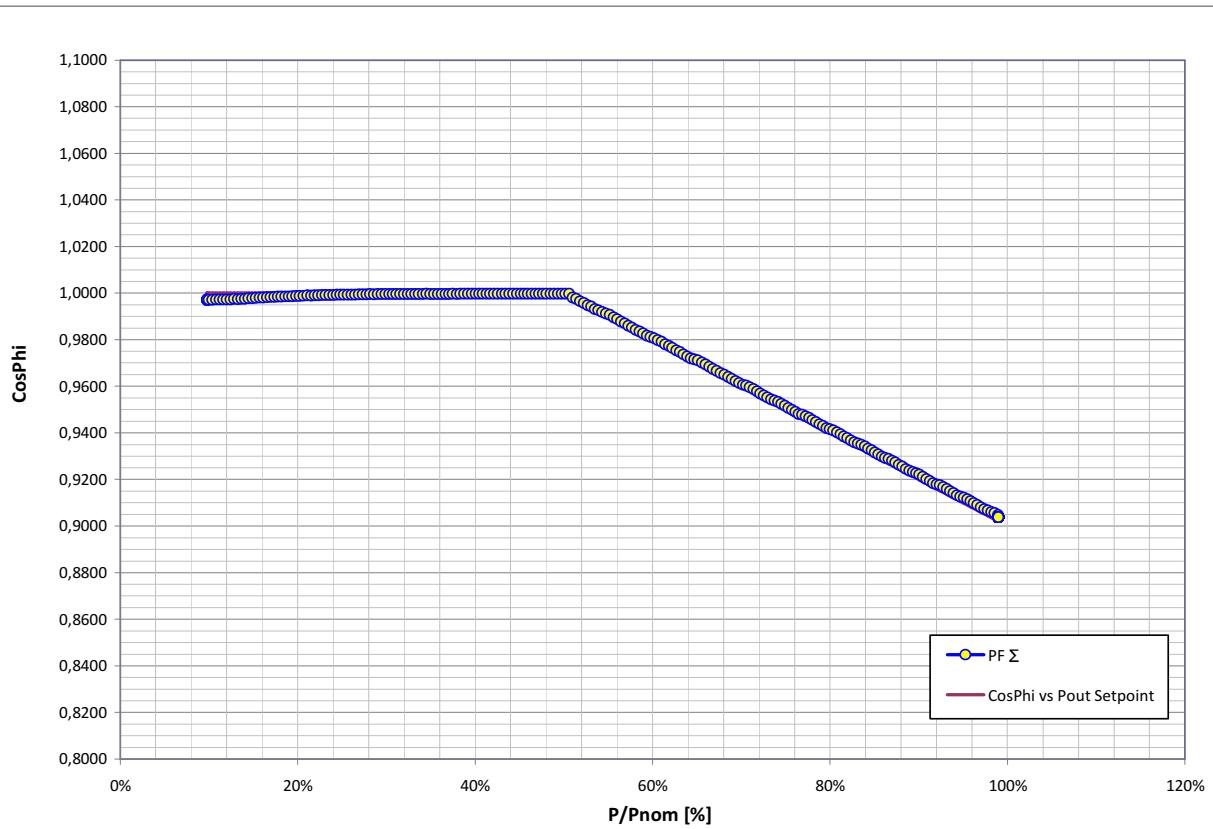
Seite 3 von 7
 Page 3 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Reactive power transfer function – Standard cos φ (P) - characteristic

Active Power P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
cos φ	0.9971	0.9988	0.9997	0.9997	0.9998	0.9806	0.9606	0.9411	0.9221	0.9038

Diagram - cos φ (P)



Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 4 von 7
Page 4 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Flickers:

Angle of network impedance Ψ_k <i>Worst case condition</i>	32 °	
Coefficient of system flicker c_ψ	0.32	
Measured values:	Values	Limit
Pst	0.112	1.000
Plt	0.056	0.650
d(t)>3.30% [s]	0.000	0.500
dmax [%]	5.480	7.000
dc [%]	0.000	3.300

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 5 von 7
 Page 5 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Harmonics

Pbin [%]	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Order	I _h /I _n in %									
1	9.03	18.54	29.64	39.42	49.03	58.55	68.20	79.59	89.31	98.33
2	0.07	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.17	0.17
3	0.31	0.36	0.37	0.35	0.32	0.27	0.24	0.22	0.21	0.21
4	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.12	0.12	0.12
5	0.10	0.09	0.08	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
6	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02
7	0.07	0.08	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04
9	0.05	0.05	0.05	0.08	0.10	0.10	0.09	0.07	0.07	0.06
10	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
11	0.32	0.26	0.19	0.21	0.34	0.42	0.49	0.53	0.55	0.58
12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
13	0.29	0.26	0.22	0.11	0.22	0.30	0.34	0.35	0.37	0.39
14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
16	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17	0.09	0.13	0.15	0.10	0.08	0.15	0.18	0.19	0.20	0.21
18	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19	0.04	0.07	0.10	0.09	0.05	0.11	0.14	0.15	0.16	0.17
20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
23	0.02	0.02	0.06	0.07	0.04	0.06	0.09	0.10	0.11	0.11
24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
25	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.07	0.08	0.08	0.09
26	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
27	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
28	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
29	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06
30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
31	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07
32	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
33	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
34	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
35	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05
36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
37	0.02	0.01	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04
38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
39	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
41	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
43	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.05
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
45	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03
46	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
47	0.04	0.07	0.08	0.07	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04	0.06
48	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
49	0.02	0.06	0.06	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05
50	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
THC	0.58	0.59	0.57	0.51	0.58	0.66	0.73	0.77	0.80	0.834

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 6 von 7
 Page 6 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Inter-harmonics

P _{bin} [%]	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Order	I _v /I _n in %									
1.5	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05
2.5	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04
3.5	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03
4.5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03	0.03
5.5	0.03	0.04	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.04	0.05	0.05
6.5	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7.5	0.02	0.05	0.07	0.07	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05
8.5	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
9.5	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
10.5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
11.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
12.5	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
13.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
14.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
16.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
18.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
19.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
20.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
21.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
22.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
23.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
24.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
25.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
26.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
27.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
28.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
29.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
30.5	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
31.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
32.5	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
33.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
34.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
35.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
36.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
37.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
38.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
39.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
40.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
41.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
42.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
43.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
44.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
45.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
46.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
47.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
48.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
49.5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Extract from Test report for unit certificate: 28109456 001
“Determination of electrical properties”

Seite 7 von 7
 Page 7 of 7

Extract No: 1 _ Annex F.3 (VDE-AR-N 4105)

Higher frequency line current components

P _{bin} [%]	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Band	I _v /I _n in %									
2100	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
2300	0.05	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
2500	0.03	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07
2700	0.05	0.06	0.09	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07
2900	0.05	0.07	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	0.11	0.09	0.09
3100	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06
3300	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
3500	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3700	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
3900	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
4100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
4300	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
4500	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
4700	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
4900	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5100	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
5300	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5500	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
5700	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
5900	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
6100	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6300	0.06	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
6500	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6700	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
6900	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7100	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7300	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7500	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7700	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7900	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8300	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8500	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8700	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
8900	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

This extract from the test report is only valid in conjunction with the test report no.: **28109456 001**

End of Annex