

Self-Declaration to Harmonics and Flicker values

The company

KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstraße 6
79108 Freiburg i. Br., Germany

hereby confirm the flicker and harmonics values for the inverters

PIKO CI 30 / 50 / 60

Maximum flicker values according to **EN61000-3-3** and/or **EN61000-3-11**.

PIKO CI	P _{st}	P _{lt} (2 hr)	d(t) 500ms	d _c	d _{max}
30	0.24	0.22	0	0.21	0.39
50	0.14	0.14	0	0.21	0.35
60	0.16	0.15	0	0.23	0.39

Harmonics values.

Power Quality for PIKO CI 30											
Harmonics											
P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
lh-1	3,176	12,113	20,158	32,520	40,580	50,768	60,525	70,593	80,627	92,652	100,960
lh-2	0,290	0,336	0,330	0,325	0,323	0,342	0,417	0,400	0,406	0,383	0,392
lh-3	0,198	0,155	0,155	0,206	0,231	0,263	0,304	0,363	0,424	0,479	0,516
lh-4	0,342	0,305	0,330	0,332	0,335	0,339	0,359	0,362	0,360	0,349	0,355
lh-5	1,019	0,910	0,706	0,608	0,411	0,322	0,329	0,478	0,707	0,855	1,078
lh-6	0,087	0,075	0,075	0,077	0,078	0,082	0,086	0,085	0,082	0,090	0,107
lh-7	1,344	1,400	1,293	1,399	1,439	1,466	1,506	1,459	1,481	1,397	1,268
lh-8	0,112	0,072	0,053	0,050	0,052	0,058	0,060	0,059	0,062	0,062	0,066
lh-9	0,118	0,118	0,126	0,137	0,144	0,143	0,147	0,160	0,184	0,181	0,212
lh-10	0,064	0,051	0,051	0,056	0,048	0,044	0,039	0,037	0,039	0,040	0,047
lh-11	0,326	0,423	0,260	0,416	0,505	0,544	0,531	0,495	0,472	0,485	0,467
lh-12	0,045	0,038	0,028	0,027	0,030	0,030	0,035	0,037	0,038	0,033	0,031
lh-13	0,418	0,375	0,327	0,314	0,413	0,480	0,468	0,422	0,417	0,386	0,344
lh-14	0,035	0,029	0,032	0,024	0,019	0,022	0,032	0,032	0,038	0,034	0,037
lh-15	0,071	0,064	0,062	0,050	0,069	0,077	0,077	0,067	0,084	0,075	0,091
lh-16	0,050	0,034	0,019	0,022	0,020	0,017	0,016	0,017	0,023	0,023	0,024
lh-17	0,172	0,211	0,313	0,258	0,198	0,263	0,286	0,301	0,289	0,291	0,275
lh-18	0,030	0,033	0,017	0,015	0,014	0,015	0,019	0,021	0,022	0,021	0,019

lh-19	0,144	0,286	0,265	0,253	0,166	0,223	0,254	0,272	0,267	0,261	0,257
lh-20	0,036	0,031	0,020	0,019	0,021	0,018	0,016	0,021	0,025	0,025	0,025
lh-21	0,066	0,076	0,062	0,072	0,053	0,065	0,080	0,080	0,084	0,080	0,085
lh-22	0,027	0,023	0,017	0,020	0,015	0,014	0,016	0,018	0,017	0,017	0,017
lh-23	0,117	0,161	0,125	0,204	0,139	0,127	0,157	0,184	0,189	0,192	0,183
lh-24	0,027	0,029	0,024	0,023	0,021	0,016	0,015	0,017	0,018	0,019	0,018
lh-25	0,130	0,124	0,138	0,167	0,144	0,120	0,127	0,156	0,166	0,168	0,174
lh-26	0,023	0,024	0,026	0,024	0,023	0,018	0,016	0,016	0,016	0,017	0,018
lh-27	0,056	0,061	0,058	0,059	0,059	0,053	0,057	0,063	0,062	0,059	0,057
lh-28	0,029	0,022	0,018	0,019	0,017	0,019	0,016	0,015	0,014	0,015	0,016
lh-29	0,133	0,145	0,131	0,107	0,133	0,104	0,071	0,102	0,116	0,128	0,133
lh-30	0,028	0,022	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,022	0,022	0,021	0,022
lh-31	0,120	0,127	0,125	0,105	0,128	0,106	0,075	0,100	0,114	0,124	0,134
lh-32	0,026	0,022	0,020	0,020	0,019	0,021	0,022	0,021	0,021	0,020	0,020
lh-33	0,063	0,057	0,051	0,045	0,055	0,047	0,037	0,045	0,048	0,045	0,048
lh-34	0,031	0,018	0,015	0,015	0,013	0,015	0,015	0,013	0,014	0,013	0,014
lh-35	0,134	0,101	0,085	0,088	0,086	0,088	0,056	0,060	0,077	0,096	0,103
lh-36	0,022	0,016	0,014	0,014	0,013	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014
lh-37	0,107	0,118	0,100	0,098	0,077	0,091	0,066	0,069	0,084	0,098	0,108
lh-38	0,026	0,018	0,015	0,016	0,014	0,014	0,015	0,013	0,012	0,013	0,015
lh-39	0,053	0,057	0,052	0,051	0,037	0,043	0,032	0,035	0,040	0,043	0,044
lh-40	0,026	0,018	0,016	0,015	0,014	0,015	0,016	0,014	0,013	0,013	0,013

[illegible]

Power Quality for PIKO CI 30

llh-1125/1350	0,028	0,026	0,026	0,025	0,024	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025
llh-1175/1410	0,036	0,036	0,032	0,030	0,033	0,034	0,033	0,030	0,029	0,030	0,032
llh-1225/1470	0,030	0,028	0,028	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,027	0,026	0,027
llh-1275/1530	0,037	0,034	0,031	0,030	0,030	0,033	0,032	0,031	0,031	0,030	0,032
llh-1325/1590	0,031	0,029	0,028	0,027	0,026	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,028
llh-1375/1650	0,033	0,033	0,033	0,034	0,036	0,036	0,037	0,036	0,036	0,036	0,036
llh-1425/1710	0,031	0,029	0,028	0,027	0,027	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,025
llh-1475/1770	0,053	0,063	0,049	0,056	0,064	0,071	0,080	0,079	0,082	0,078	0,076
llh-1525/1830	0,031	0,029	0,028	0,027	0,028	0,028	0,028	0,029	0,029	0,029	0,028
llh-1575/1890	0,049	0,060	0,046	0,052	0,059	0,065	0,074	0,074	0,079	0,074	0,072
llh-1625/1950	0,037	0,039	0,037	0,036	0,034	0,033	0,032	0,031	0,030	0,029	0,030
llh-1675	0,033	0,031	0,031	0,031	0,033	0,035	0,036	0,037	0,039	0,039	0,039
llh-1725	0,034	0,035	0,035	0,032	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,028	0,027
llh-1775	0,031	0,032	0,031	0,030	0,031	0,032	0,029	0,028	0,028	0,029	0,030
llh-1825	0,032	0,028	0,026	0,023	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,022	0,023
llh-1875	0,029	0,035	0,032	0,031	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	0,031	0,030
llh-1925	0,036	0,035	0,033	0,032	0,030	0,030	0,029	0,028	0,027	0,026	0,026
llh-1975	0,032	0,034	0,029	0,030	0,032	0,033	0,032	0,032	0,033	0,034	0,035
llh-1675	0,033	0,031	0,031	0,031	0,033	0,035	0,036	0,037	0,039	0,039	0,039
llh-1725	0,034	0,035	0,035	0,032	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,028	0,027
llh-1775	0,031	0,032	0,031	0,030	0,031	0,032	0,029	0,028	0,028	0,029	0,030
llh-1825	0,032	0,028	0,026	0,023	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,022	0,023
llh-1875	0,029	0,035	0,032	0,031	0,030	0,030	0,029	0,030	0,030	0,031	0,030
llh-1925	0,036	0,035	0,033	0,032	0,030	0,030	0,029	0,028	0,027	0,026	0,026
llh-1975	0,032	0,034	0,029	0,030	0,032	0,033	0,032	0,032	0,033	0,034	0,035
Higher Frequencies											
P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
I-2.1k	0,157	0,162	0,143	0,138	0,119	0,142	0,132	0,109	0,115	0,127	0,133
I-2.3k	0,124	0,110	0,113	0,106	0,108	0,107	0,111	0,089	0,084	0,090	0,095
I-2.5k	0,108	0,108	0,109	0,095	0,085	0,079	0,089	0,093	0,093	0,095	0,103
I-2.7k	0,140	0,139	0,100	0,091	0,078	0,065	0,060	0,062	0,069	0,090	0,105
I-2.9k	0,126	0,120	0,102	0,090	0,065	0,062	0,051	0,050	0,045	0,040	0,060
I-3.1k	0,167	0,156	0,122	0,097	0,065	0,063	0,054	0,051	0,045	0,044	0,050
I-3.3k	0,161	0,152	0,104	0,099	0,089	0,089	0,074	0,076	0,074	0,065	0,061
I-3.5k	0,124	0,104	0,091	0,085	0,082	0,077	0,067	0,063	0,062	0,055	0,051
I-3.7k	0,115	0,099	0,092	0,080	0,072	0,066	0,051	0,052	0,050	0,048	0,048
I-3.9k	0,077	0,071	0,060	0,062	0,057	0,058	0,060	0,054	0,057	0,052	0,048
I-4.1k	0,058	0,065	0,058	0,057	0,053	0,053	0,055	0,048	0,049	0,045	0,041
I-4.3k	0,049	0,048	0,048	0,046	0,037	0,036	0,037	0,031	0,036	0,034	0,032
I-4.5k	0,044	0,051	0,041	0,042	0,045	0,042	0,040	0,036	0,039	0,039	0,034
I-4.7k	0,043	0,040	0,044	0,043	0,042	0,041	0,034	0,031	0,031	0,032	0,030
I-4.9k	0,043	0,039	0,041	0,039	0,038	0,036	0,033	0,032	0,032	0,033	0,031
I-5.1k	0,044	0,044	0,041	0,043	0,041	0,046	0,042	0,043	0,041	0,040	0,039
I-5.3k	0,047	0,047	0,045	0,044	0,043	0,042	0,039	0,037	0,036	0,036	0,036
I-5.5k	0,042	0,045	0,041	0,039	0,037	0,037	0,036	0,033	0,033	0,032	0,033

Power Quality for PIKO CI 30

I-5.7k	0,048	0,054	0,048	0,050	0,051	0,049	0,049	0,048	0,046	0,043	0,044
I-5.9k	0,054	0,054	0,054	0,052	0,052	0,051	0,048	0,044	0,042	0,041	0,042
I-6.1k	0,059	0,054	0,053	0,053	0,051	0,049	0,044	0,041	0,040	0,036	0,039
I-6.3k	0,065	0,064	0,061	0,060	0,058	0,062	0,059	0,052	0,050	0,045	0,047
I-6.5k	0,085	0,083	0,076	0,077	0,078	0,073	0,061	0,054	0,054	0,052	0,051
I-6.7k	0,115	0,107	0,095	0,093	0,083	0,080	0,074	0,064	0,059	0,055	0,057
I-6.9k	0,169	0,167	0,146	0,139	0,137	0,136	0,118	0,098	0,090	0,082	0,076
I-7.1k	0,287	0,266	0,244	0,237	0,202	0,190	0,151	0,128	0,123	0,108	0,097
I-7.3k	0,209	0,209	0,224	0,218	0,217	0,228	0,188	0,145	0,129	0,116	0,108
I-7.5k	0,188	0,181	0,164	0,152	0,183	0,195	0,171	0,153	0,153	0,153	0,147
I-7.7k	0,094	0,094	0,100	0,114	0,136	0,123	0,125	0,127	0,130	0,136	0,136
I-7.9k	0,054	0,054	0,059	0,077	0,091	0,101	0,084	0,072	0,078	0,093	0,105
I-8.1k	0,045	0,048	0,043	0,048	0,049	0,052	0,053	0,053	0,062	0,070	0,076
I-8.3k	0,038	0,037	0,036	0,037	0,039	0,043	0,036	0,037	0,044	0,052	0,059
I-8.5k	0,028	0,027	0,026	0,029	0,034	0,033	0,031	0,032	0,039	0,047	0,049
I-8.7k	0,025	0,024	0,025	0,027	0,028	0,027	0,026	0,026	0,029	0,037	0,046
I-8.9k	0,026	0,026	0,025	0,026	0,026	0,027	0,030	0,034	0,039	0,049	0,059

Power Quality for PIKO CI 50**Harmonics**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Ih-1	4,995	8,787	17,090	26,707	36,289	46,049	65,249	70,667	79,263	94,562	100,840
Ih-2	0,207	0,192	0,275	0,267	0,235	0,190	0,179	0,187	0,204	0,242	0,255
Ih-3	0,200	0,203	0,348	0,516	0,641	0,736	0,806	0,823	0,855	0,948	0,994
Ih-4	0,132	0,155	0,212	0,221	0,213	0,200	0,215	0,216	0,218	0,221	0,222
Ih-5	0,776	0,834	1,000	0,957	0,901	0,831	0,792	0,716	0,692	0,661	0,639
Ih-6	0,166	0,181	0,244	0,272	0,294	0,311	0,339	0,345	0,346	0,347	0,349
Ih-7	1,590	1,621	1,596	1,619	1,614	1,616	1,620	1,587	1,604	1,575	1,548
Ih-8	0,116	0,129	0,208	0,241	0,260	0,281	0,282	0,280	0,269	0,250	0,225
Ih-9	0,451	0,471	0,564	0,569	0,566	0,568	0,549	0,475	0,450	0,413	0,377
Ih-10	0,069	0,068	0,068	0,073	0,067	0,056	0,048	0,045	0,049	0,051	0,057
Ih-11	0,380	0,377	0,399	0,378	0,360	0,331	0,294	0,250	0,209	0,192	0,154
Ih-12	0,037	0,040	0,074	0,092	0,099	0,099	0,094	0,076	0,071	0,069	0,059
Ih-13	0,310	0,324	0,365	0,342	0,322	0,309	0,306	0,281	0,278	0,262	0,236
Ih-14	0,031	0,026	0,028	0,027	0,029	0,039	0,052	0,056	0,060	0,063	0,062
Ih-15	0,091	0,088	0,085	0,092	0,097	0,099	0,094	0,088	0,084	0,085	0,076
Ih-16	0,029	0,031	0,034	0,038	0,039	0,042	0,047	0,047	0,048	0,049	0,045
Ih-17	0,181	0,179	0,167	0,157	0,141	0,128	0,124	0,101	0,098	0,085	0,072
Ih-18	0,020	0,021	0,017	0,022	0,028	0,034	0,041	0,043	0,047	0,048	0,046
Ih-19	0,142	0,139	0,119	0,105	0,094	0,080	0,075	0,064	0,061	0,057	0,052
Ih-20	0,014	0,014	0,015	0,018	0,019	0,022	0,024	0,024	0,023	0,022	0,020
Ih-21	0,051	0,048	0,047	0,048	0,050	0,051	0,049	0,050	0,045	0,047	0,042

Power Quality for PIKO CI 50

lh-22	0,017	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,015	0,015	0,016	0,015
lh-23	0,067	0,062	0,063	0,059	0,059	0,057	0,057	0,059	0,054	0,052	0,049
lh-24	0,014	0,017	0,013	0,015	0,018	0,019	0,019	0,016	0,015	0,013	0,012
lh-25	0,054	0,053	0,036	0,031	0,028	0,028	0,032	0,035	0,038	0,040	0,042
lh-26	0,013	0,015	0,015	0,012	0,012	0,013	0,012	0,012	0,013	0,015	0,017
lh-27	0,044	0,042	0,038	0,036	0,033	0,031	0,030	0,030	0,032	0,032	0,030
lh-28	0,015	0,019	0,016	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,016	0,015
lh-29	0,040	0,034	0,030	0,028	0,030	0,032	0,028	0,025	0,020	0,026	0,026
lh-30	0,011	0,019	0,016	0,013	0,013	0,014	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017
lh-31	0,033	0,033	0,022	0,022	0,027	0,034	0,040	0,042	0,041	0,043	0,038
lh-32	0,008	0,018	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011
lh-33	0,024	0,028	0,022	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,023	0,023
lh-34	0,011	0,019	0,015	0,013	0,013	0,013	0,014	0,016	0,014	0,015	0,014
lh-35	0,025	0,025	0,017	0,014	0,013	0,013	0,020	0,022	0,027	0,034	0,035
lh-36	0,008	0,015	0,015	0,012	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013
lh-37	0,027	0,027	0,025	0,021	0,024	0,027	0,029	0,028	0,027	0,026	0,029
lh-38	0,006	0,011	0,013	0,011	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010
lh-39	0,018	0,021	0,018	0,016	0,016	0,017	0,017	0,020	0,018	0,020	0,019
lh-40	0,008	0,011	0,013	0,013	0,012	0,012	0,014	0,014	0,013	0,013	0,012
lh-41	0,015	0,017	0,013	0,012	0,015	0,018	0,025	0,025	0,029	0,028	0,029
lh-42	0,006	0,011	0,011	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009
lh-43	0,021	0,022	0,021	0,018	0,015	0,016	0,018	0,018	0,022	0,023	0,026
lh-44	0,005	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009
lh-45	0,014	0,018	0,018	0,018	0,017	0,016	0,015	0,016	0,014	0,014	0,014
lh-46	0,018	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,017	0,017	0,016	0,016
lh-47	0,008	0,011	0,012	0,012	0,014	0,016	0,017	0,017	0,018	0,017	0,019
lh-48	0,016	0,018	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,016	0,016	0,015	0,015
lh-49	0,015	0,015	0,015	0,012	0,011	0,012	0,014	0,014	0,016	0,017	0,019
lh-50	0,006	0,007	0,010	0,009	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008

Interharmonics

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
llh-75/90	0,059	0,058	0,082	0,082	0,084	0,081	0,079	0,080	0,079	0,077	0,073
llh-125/150	0,068	0,052	0,063	0,068	0,070	0,070	0,069	0,074	0,071	0,072	0,068
llh-175/210	0,068	0,051	0,063	0,072	0,076	0,070	0,073	0,071	0,072	0,074	0,072
llh-225/270	0,074	0,055	0,077	0,082	0,081	0,077	0,078	0,081	0,077	0,085	0,081
llh-275/330	0,073	0,052	0,069	0,081	0,082	0,076	0,080	0,084	0,082	0,090	0,086
llh-325/390	0,083	0,063	0,084	0,088	0,086	0,080	0,089	0,088	0,088	0,095	0,095
llh-375/450	0,077	0,051	0,071	0,084	0,080	0,075	0,078	0,084	0,084	0,087	0,083
llh-425/510	0,083	0,057	0,069	0,078	0,071	0,069	0,074	0,078	0,080	0,079	0,079
llh-475/570	0,071	0,042	0,060	0,071	0,062	0,060	0,064	0,062	0,066	0,065	0,063
llh-525/630	0,064	0,037	0,052	0,060	0,054	0,052	0,053	0,053	0,052	0,053	0,048
llh-575/690	0,055	0,031	0,041	0,049	0,044	0,043	0,042	0,042	0,042	0,043	0,042
llh-625/750	0,048	0,027	0,035	0,040	0,037	0,037	0,036	0,036	0,037	0,037	0,037
llh-675/810	0,043	0,025	0,034	0,036	0,034	0,033	0,033	0,032	0,034	0,032	0,030
llh-725/870	0,039	0,027	0,029	0,031	0,030	0,031	0,031	0,030	0,032	0,034	0,033

Power Quality for PIKO CI 50

IIh-775/930	0,037	0,023	0,026	0,028	0,028	0,029	0,029	0,029	0,031	0,031	0,030
IIh-825/990	0,029	0,021	0,027	0,026	0,026	0,027	0,026	0,025	0,027	0,026	0,024
IIh-875/1050	0,027	0,021	0,023	0,023	0,024	0,025	0,023	0,022	0,023	0,024	0,025
IIh-925/1110	0,024	0,020	0,022	0,021	0,022	0,023	0,022	0,022	0,024	0,024	0,023
IIh-975/1170	0,023	0,021	0,022	0,022	0,023	0,022	0,022	0,021	0,022	0,021	0,021
IIh-1025/1230	0,021	0,020	0,021	0,020	0,022	0,021	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023
IIh-1075/1290	0,022	0,021	0,020	0,020	0,022	0,020	0,022	0,022	0,023	0,022	0,022
IIh-1125/1350	0,021	0,020	0,021	0,020	0,021	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,019
IIh-1175/1410	0,023	0,021	0,020	0,019	0,020	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,019
IIh-1225/1470	0,022	0,020	0,021	0,018	0,019	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019
IIh-1275/1530	0,023	0,022	0,023	0,019	0,020	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,017
IIh-1325/1590	0,020	0,022	0,023	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,019
IIh-1375/1650	0,020	0,025	0,024	0,020	0,020	0,021	0,021	0,020	0,021	0,020	0,020
IIh-1425/1710	0,018	0,026	0,024	0,019	0,019	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,018
IIh-1475/1770	0,018	0,030	0,024	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,023
IIh-1525/1830	0,017	0,029	0,022	0,020	0,020	0,021	0,020	0,020	0,019	0,020	0,020
IIh-1575/1890	0,016	0,029	0,021	0,019	0,019	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
IIh-1625/1950	0,013	0,028	0,020	0,017	0,017	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
IIh-1675	0,012	0,027	0,021	0,020	0,022	0,024	0,025	0,026	0,026	0,028	0,029
IIh-1725	0,010	0,025	0,021	0,016	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014
IIh-1775	0,012	0,024	0,022	0,019	0,021	0,022	0,023	0,024	0,024	0,026	0,027
IIh-1825	0,009	0,021	0,021	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013	0,013	0,014	0,015
IIh-1875	0,010	0,019	0,022	0,018	0,018	0,019	0,021	0,021	0,021	0,023	0,023
IIh-1925	0,008	0,016	0,020	0,016	0,014	0,013	0,014	0,013	0,013	0,014	0,015
IIh-1975	0,009	0,017	0,020	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024
Higher Frequencies											
P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
I-2.1k	0,031	0,041	0,045	0,040	0,036	0,036	0,039	0,040	0,042	0,044	0,047
I-2.3k	0,030	0,046	0,043	0,042	0,038	0,038	0,038	0,038	0,036	0,036	0,037
I-2.5k	0,029	0,032	0,042	0,037	0,029	0,026	0,027	0,027	0,028	0,030	0,031
I-2.7k	0,025	0,024	0,034	0,028	0,023	0,019	0,020	0,022	0,023	0,027	0,027
I-2.9k	0,022	0,019	0,024	0,024	0,022	0,019	0,020	0,023	0,021	0,025	0,023
I-3.1k	0,024	0,017	0,024	0,027	0,025	0,019	0,017	0,018	0,018	0,024	0,025
I-3.3k	0,030	0,023	0,026	0,036	0,032	0,026	0,022	0,022	0,021	0,026	0,024
I-3.5k	0,030	0,021	0,028	0,032	0,030	0,028	0,023	0,022	0,022	0,025	0,024
I-3.7k	0,027	0,021	0,025	0,027	0,028	0,028	0,023	0,023	0,023	0,025	0,025
I-3.9k	0,020	0,017	0,021	0,023	0,028	0,027	0,023	0,022	0,021	0,022	0,021
I-4.1k	0,014	0,014	0,018	0,020	0,026	0,024	0,023	0,021	0,020	0,019	0,016
I-4.3k	0,013	0,014	0,015	0,018	0,020	0,021	0,021	0,020	0,018	0,017	0,015
I-4.5k	0,013	0,013	0,016	0,017	0,018	0,021	0,022	0,020	0,019	0,017	0,014
I-4.7k	0,012	0,012	0,015	0,016	0,016	0,019	0,020	0,018	0,018	0,016	0,014
I-4.9k	0,011	0,011	0,013	0,013	0,014	0,016	0,018	0,017	0,016	0,014	0,014
I-5.1k	0,011	0,011	0,014	0,013	0,014	0,014	0,017	0,015	0,015	0,014	0,014
I-5.3k	0,010	0,010	0,012	0,012	0,012	0,013	0,015	0,013	0,013	0,013	0,014
I-5.5k	0,010	0,010	0,012	0,012	0,012	0,013	0,015	0,013	0,013	0,014	0,015

Power Quality for PIKO CI 50

I-5.7k	0,011	0,012	0,014	0,013	0,013	0,013	0,014	0,013	0,013	0,013	0,014
I-5.9k	0,011	0,011	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,013
I-6.1k	0,011	0,013	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,013
I-6.3k	0,013	0,013	0,016	0,016	0,014	0,013	0,012	0,011	0,012	0,014	0,014
I-6.5k	0,012	0,013	0,015	0,016	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,013	0,015
I-6.7k	0,014	0,014	0,019	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,015	0,016	0,013
I-6.9k	0,017	0,018	0,020	0,021	0,021	0,020	0,019	0,018	0,018	0,015	0,013
I-7.1k	0,019	0,021	0,023	0,023	0,022	0,021	0,019	0,017	0,016	0,017	0,015
I-7.3k	0,040	0,039	0,039	0,037	0,036	0,033	0,030	0,027	0,025	0,024	0,023
I-7.5k	0,029	0,030	0,033	0,033	0,032	0,029	0,025	0,022	0,019	0,019	0,018
I-7.7k	0,037	0,037	0,040	0,038	0,038	0,035	0,030	0,027	0,024	0,023	0,020
I-7.9k	0,047	0,046	0,048	0,046	0,043	0,039	0,033	0,030	0,027	0,027	0,020
I-8.1k	0,073	0,076	0,074	0,064	0,061	0,055	0,046	0,037	0,032	0,030	0,026
I-8.3k	0,057	0,063	0,075	0,075	0,072	0,068	0,059	0,044	0,040	0,036	0,032
I-8.5k	0,053	0,056	0,062	0,063	0,065	0,068	0,065	0,049	0,045	0,040	0,036
I-8.7k	0,032	0,036	0,046	0,053	0,058	0,058	0,058	0,048	0,049	0,044	0,041
I-8.9k	0,026	0,027	0,033	0,037	0,046	0,053	0,053	0,041	0,044	0,039	0,041

Power Quality for PIKO CI 60**Harmonics**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Ih-1	4,931	8,857	15,680	30,428	40,210	50,170	56,424	73,695	80,987	95,650	100,972
Ih-2	0,161	0,154	0,150	0,145	0,166	0,139	0,151	0,175	0,192	0,242	0,263
Ih-3	0,100	0,095	0,084	0,084	0,116	0,161	0,173	0,209	0,223	0,239	0,250
Ih-4	0,102	0,114	0,124	0,128	0,130	0,140	0,149	0,167	0,174	0,198	0,207
Ih-5	0,589	0,605	0,587	0,602	0,573	0,510	0,502	0,514	0,519	0,558	0,584
Ih-6	0,136	0,156	0,172	0,197	0,209	0,217	0,222	0,240	0,249	0,269	0,276
Ih-7	1,264	1,310	1,343	1,327	1,320	1,379	1,341	1,368	1,316	1,306	1,262
Ih-8	0,103	0,116	0,118	0,136	0,155	0,164	0,171	0,178	0,168	0,156	0,135
Ih-9	0,395	0,433	0,393	0,303	0,258	0,208	0,201	0,186	0,189	0,196	0,194
Ih-10	0,048	0,048	0,056	0,056	0,057	0,065	0,060	0,065	0,065	0,068	0,072
Ih-11	0,329	0,319	0,320	0,328	0,318	0,295	0,270	0,229	0,175	0,154	0,124
Ih-12	0,038	0,041	0,065	0,105	0,126	0,137	0,139	0,141	0,127	0,117	0,095
Ih-13	0,267	0,261	0,264	0,254	0,216	0,196	0,180	0,159	0,149	0,134	0,115
Ih-14	0,027	0,023	0,023	0,021	0,021	0,019	0,020	0,021	0,021	0,021	0,018
Ih-15	0,042	0,041	0,040	0,048	0,059	0,074	0,074	0,080	0,078	0,075	0,068
Ih-16	0,026	0,029	0,031	0,036	0,041	0,046	0,047	0,050	0,048	0,046	0,038
Ih-17	0,165	0,164	0,154	0,144	0,124	0,109	0,097	0,086	0,068	0,058	0,049
Ih-18	0,015	0,015	0,016	0,020	0,021	0,025	0,026	0,029	0,032	0,038	0,039
Ih-19	0,123	0,130	0,127	0,126	0,113	0,101	0,091	0,081	0,070	0,063	0,052
Ih-20	0,009	0,010	0,010	0,012	0,012	0,013	0,014	0,018	0,017	0,018	0,017
Ih-21	0,029	0,025	0,023	0,026	0,025	0,034	0,035	0,039	0,039	0,038	0,035

Power Quality for PIKO CI 60

lh-22	0,012	0,013	0,012	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,012
lh-23	0,061	0,056	0,048	0,040	0,026	0,015	0,018	0,018	0,018	0,016	0,016
lh-24	0,014	0,017	0,021	0,026	0,027	0,028	0,029	0,029	0,030	0,029	0,029
lh-25	0,052	0,058	0,057	0,049	0,041	0,033	0,037	0,028	0,024	0,026	0,024
lh-26	0,012	0,011	0,010	0,011	0,009	0,008	0,008	0,010	0,011	0,013	0,015
lh-27	0,030	0,030	0,033	0,038	0,031	0,027	0,025	0,022	0,022	0,023	0,020
lh-28	0,011	0,011	0,011	0,013	0,012	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,012
lh-29	0,035	0,031	0,027	0,023	0,020	0,017	0,018	0,019	0,020	0,022	0,022
lh-30	0,014	0,015	0,016	0,018	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016
lh-31	0,029	0,028	0,024	0,017	0,016	0,017	0,019	0,021	0,025	0,024	0,024
lh-32	0,010	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012
lh-33	0,018	0,019	0,020	0,025	0,014	0,013	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012
lh-34	0,011	0,012	0,012	0,013	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
lh-35	0,019	0,019	0,019	0,022	0,016	0,018	0,016	0,015	0,016	0,017	0,017
lh-36	0,011	0,010	0,010	0,010	0,009	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010
lh-37	0,027	0,024	0,023	0,027	0,015	0,020	0,017	0,019	0,020	0,021	0,022
lh-38	0,010	0,011	0,011	0,012	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
lh-39	0,252	0,253	0,261	0,275	0,011	0,013	0,014	0,016	0,016	0,016	0,016
lh-40	0,013	0,013	0,012	0,013	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009
lh-41	0,019	0,020	0,021	0,025	0,010	0,011	0,010	0,012	0,011	0,012	0,013
lh-42	0,013	0,012	0,011	0,013	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009
lh-43	0,027	0,024	0,024	0,028	0,012	0,013	0,011	0,015	0,013	0,013	0,015
lh-44	0,018	0,014	0,011	0,011	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008
lh-45	0,022	0,019	0,019	0,019	0,010	0,012	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011
lh-46	0,025	0,020	0,018	0,017	0,016	0,016	0,014	0,014	0,013	0,012	0,013
lh-47	0,025	0,020	0,016	0,012	0,008	0,009	0,008	0,010	0,009	0,010	0,010
lh-48	0,026	0,022	0,020	0,018	0,015	0,015	0,013	0,013	0,012	0,011	0,012
lh-49	0,027	0,025	0,024	0,021	0,007	0,007	0,006	0,009	0,008	0,010	0,011
lh-50	0,022	0,019	0,016	0,010	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008

Interharmonics

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
llh-75/90	0,039	0,038	0,046	0,050	0,046	0,047	0,045	0,050	0,043	0,048	0,046
llh-125/150	0,039	0,041	0,048	0,055	0,054	0,046	0,049	0,048	0,043	0,048	0,046
llh-175/210	0,044	0,048	0,056	0,056	0,051	0,050	0,048	0,055	0,053	0,055	0,053
llh-225/270	0,050	0,054	0,057	0,057	0,057	0,052	0,056	0,061	0,059	0,069	0,066
llh-275/330	0,058	0,059	0,063	0,060	0,060	0,055	0,058	0,064	0,068	0,079	0,071
llh-325/390	0,068	0,068	0,069	0,061	0,060	0,059	0,063	0,069	0,069	0,082	0,075
llh-375/450	0,076	0,064	0,068	0,059	0,062	0,055	0,058	0,064	0,065	0,073	0,071
llh-425/510	0,075	0,067	0,068	0,057	0,054	0,053	0,056	0,061	0,060	0,063	0,060
llh-475/570	0,070	0,060	0,062	0,052	0,049	0,046	0,047	0,049	0,050	0,050	0,051
llh-525/630	0,058	0,055	0,059	0,047	0,043	0,040	0,039	0,041	0,042	0,041	0,040
llh-575/690	0,057	0,048	0,052	0,041	0,035	0,033	0,032	0,032	0,033	0,036	0,034
llh-625/750	0,051	0,040	0,044	0,034	0,028	0,027	0,027	0,028	0,028	0,031	0,030
llh-675/810	0,045	0,036	0,038	0,030	0,026	0,023	0,024	0,026	0,025	0,026	0,026
llh-725/870	0,038	0,033	0,034	0,027	0,023	0,021	0,023	0,024	0,025	0,026	0,026

Power Quality for PIKO CI 60

IIh-775/930	0,032	0,028	0,028	0,025	0,022	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,023
IIh-825/990	0,029	0,024	0,024	0,023	0,020	0,018	0,019	0,021	0,021	0,022	0,021
IIh-875/1050	0,021	0,020	0,019	0,021	0,017	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,020
IIh-925/1110	0,017	0,017	0,017	0,019	0,016	0,016	0,016	0,018	0,019	0,020	0,020
IIh-975/1170	0,015	0,015	0,015	0,018	0,016	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,018
IIh-1025/1230	0,014	0,015	0,015	0,018	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,020
IIh-1075/1290	0,013	0,014	0,014	0,017	0,016	0,015	0,016	0,016	0,017	0,018	0,018
IIh-1125/1350	0,014	0,014	0,015	0,017	0,015	0,014	0,015	0,016	0,016	0,017	0,017
IIh-1175/1410	0,012	0,012	0,013	0,017	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016	0,016
IIh-1225/1470	0,012	0,012	0,013	0,017	0,014	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,017
IIh-1275/1530	0,015	0,015	0,014	0,018	0,015	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
IIh-1325/1590	0,013	0,013	0,013	0,018	0,015	0,014	0,014	0,015	0,016	0,016	0,017
IIh-1375/1650	0,015	0,015	0,015	0,018	0,015	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
IIh-1425/1710	0,014	0,014	0,015	0,018	0,015	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015
IIh-1475/1770	0,015	0,015	0,018	0,025	0,027	0,031	0,032	0,037	0,038	0,039	0,039
IIh-1525/1830	0,015	0,015	0,015	0,016	0,015	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
IIh-1575/1890	0,014	0,015	0,016	0,024	0,025	0,029	0,030	0,035	0,036	0,037	0,037
IIh-1625/1950	0,014	0,013	0,013	0,016	0,014	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015
IIh-1675	0,013	0,013	0,013	0,014	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014
IIh-1725	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,013
IIh-1775	0,012	0,011	0,010	0,012	0,012	0,011	0,011	0,012	0,011	0,012	0,013
IIh-1825	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012
IIh-1875	0,013	0,014	0,012	0,013	0,011	0,010	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012
IIh-1925	0,018	0,019	0,019	0,020	0,012	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013
IIh-1975	0,042	0,043	0,044	0,046	0,012	0,010	0,011	0,010	0,011	0,012	0,012
Higher Frequencies											
P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
I-2.1k	0,064	0,057	0,053	0,033	0,034	0,034	0,035	0,039	0,040	0,042	0,043
I-2.3k	0,083	0,062	0,051	0,030	0,030	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
I-2.5k	0,086	0,076	0,064	0,025	0,025	0,020	0,021	0,021	0,022	0,024	0,025
I-2.7k	0,076	0,081	0,071	0,020	0,019	0,013	0,017	0,016	0,018	0,021	0,020
I-2.9k	0,050	0,053	0,055	0,018	0,016	0,012	0,016	0,016	0,018	0,020	0,018
I-3.1k	0,081	0,065	0,056	0,018	0,015	0,013	0,016	0,014	0,016	0,018	0,018
I-3.3k	0,086	0,077	0,080	0,019	0,019	0,020	0,023	0,023	0,023	0,025	0,021
I-3.5k	0,078	0,064	0,077	0,017	0,018	0,018	0,021	0,020	0,021	0,023	0,023
I-3.7k	0,061	0,068	0,073	0,017	0,016	0,014	0,015	0,013	0,014	0,018	0,020
I-3.9k	0,028	0,030	0,031	0,015	0,016	0,015	0,015	0,016	0,017	0,019	0,020
I-4.1k	0,018	0,019	0,019	0,012	0,016	0,014	0,013	0,014	0,014	0,016	0,017
I-4.3k	0,008	0,007	0,008	0,010	0,015	0,012	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012
I-4.5k	0,006	0,005	0,006	0,010	0,016	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,011
I-4.7k	0,008	0,008	0,008	0,009	0,016	0,013	0,011	0,013	0,013	0,011	0,010
I-4.9k	0,004	0,004	0,004	0,008	0,015	0,012	0,011	0,013	0,012	0,009	0,010
I-5.1k	0,004	0,004	0,004	0,008	0,013	0,013	0,011	0,013	0,012	0,011	0,012
I-5.3k	0,004	0,004	0,004	0,008	0,012	0,014	0,012	0,013	0,012	0,012	0,011
I-5.5k	0,004	0,004	0,004	0,007	0,009	0,013	0,010	0,011	0,009	0,009	0,009

Power Quality for PIKO CI 60

I-5.7k	0,004	0,004	0,004	0,008	0,009	0,013	0,012	0,012	0,010	0,010	0,011
I-5.9k	0,004	0,004	0,004	0,009	0,009	0,012	0,012	0,011	0,009	0,010	0,011
I-6.1k	0,004	0,004	0,004	0,009	0,009	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,009
I-6.3k	0,003	0,003	0,004	0,011	0,010	0,009	0,011	0,009	0,008	0,009	0,011
I-6.5k	0,003	0,003	0,003	0,010	0,009	0,009	0,011	0,010	0,010	0,010	0,009
I-6.7k	0,003	0,003	0,003	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,010	0,012	0,009
I-6.9k	0,003	0,003	0,003	0,013	0,012	0,011	0,012	0,013	0,013	0,012	0,010
I-7.1k	0,005	0,004	0,005	0,016	0,016	0,015	0,015	0,015	0,012	0,014	0,013
I-7.3k	0,004	0,004	0,004	0,028	0,027	0,022	0,022	0,020	0,019	0,018	0,018
I-7.5k	0,003	0,003	0,003	0,021	0,021	0,018	0,018	0,016	0,015	0,014	0,014
I-7.7k	0,003	0,003	0,003	0,024	0,023	0,021	0,020	0,018	0,017	0,016	0,014
I-7.9k	0,003	0,003	0,003	0,030	0,029	0,026	0,023	0,021	0,019	0,017	0,015
I-8.1k	0,004	0,004	0,004	0,040	0,038	0,034	0,029	0,025	0,021	0,018	0,018
I-8.3k	0,004	0,004	0,004	0,048	0,047	0,042	0,033	0,029	0,021	0,019	0,019
I-8.5k	0,004	0,004	0,004	0,044	0,045	0,050	0,038	0,035	0,024	0,022	0,021
I-8.7k	0,003	0,003	0,003	0,033	0,037	0,048	0,037	0,039	0,027	0,025	0,024
I-8.9k	0,004	0,003	0,004	0,030	0,035	0,042	0,034	0,036	0,028	0,026	0,025

Rapid voltage changes PIKO CI 50

Switch-on for any capacity (10% P_{EMAX})

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	3,09	3,49	2,91	2,83	3,79	3,51	3,03	3,00	3,41
Single period effective values of the voltage [V]	230,98	230,76	230,77	230,97	231,12	230,89	230,07	230,09	229,97
k_I value	0,043	0,048	0,04	0,039	0,052	0,048	0,042	0,041	0,047
$k_{I_{max}}$ value	0,052								

Switch-on for nominal capacity

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	3,63	3,47	3,89	3,56	3,17	3,83	3,30	3,66	3,02
Single period effective values of the voltage [V]	230,76	230,96	230,76	230,85	230,22	231,14	230,43	229,38	230,05
k_I value	0,050	0,048	0,054	0,049	0,044	0,053	0,046	0,051	0,042
$k_{I_{max}}$ value	0,054								

Switch-off for nominal capacity

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	2,92	9,08	3,23	6,14	7,47	6,30	4,15	2,47	4,02
Single period effective values of the voltage [V]	229,91	228,28	229,88	229,07	229,82	228,52	226,81	227,77	227,88
k_I value	0,040	0,125	0,045	0,085	0,103	0,087	0,057	0,034	0,055
$k_{I_{max}}$ value	0,125								

Highest $k_{I_{max}}$ value for switching operations

0,125

Rapid voltage changes PIKO CI 60

Switch-on for any capacity (10%P_{EMAX})

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	2,41	2,59	2,70	2,62	4,10	3,58	3,89	5,55	5,85
Single period effective values of the voltage [V]	226,49	226,28	225,71	226,54	226,42	227,53	225,14	227,11	226,09
k _i value	0,028	0,030	0,031	0,030	0,047	0,041	0,045	0,064	0,067
k _{imax} value	0,067								

Switch-on for nominal capacity

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	2,66	2,76	2,62	3,91	3,90	4,10	5,22	5,25	5,36
Single period effective values of the voltage [V]	226,42	225,54	225,36	226,5	227,58	227,07	226,8	227	226,4
k _i value	0,031	0,032	0,030	0,045	0,045	0,047	0,060	0,060	0,062
k _{imax} value	0,062								

Switch-off for nominal capacity

Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	5,83	3,68	4,71	5,90	3,20	3,49	4,02	6,25	4,40
Single period effective values of the voltage [V]	225,96	224,73	224,37	223,40	222,67	227,84	220,96	222,10	227,78
k _i value	0,067	0,042	0,054	0,068	0,037	0,040	0,046	0,072	0,051
k _{imax} value	0,072								

Highest k_{imax} value for switching operations

0,072

Flicker PIKO CI 50/60

Value		Pst	Plt 2 hours	d(t) _{500ms}	dc	dmax
Limit		0.35/0.45/0.55*	0.25/0.30/0.40*	3,3%	3,3%	0,04
Test value	L1	0,16	0,15	0,00	0,23	0,31
	L2	0,11	0,10	0,00	0,17	0,39
	L3	0,13	0,12	0,00	0,20	0,27

*Limits apply if 4+/2/1 power-generating plants are connected to the same substation.

KOSTAL Solar Electric GmbH – Freiburg, 03.12.2024

KOSTAL
KOSTAL Solar Electric GmbH
Hafenstraße 3
D-79106 Freiburg
Tel.: 0761-47744100
Fax: 0761-47744111

Frank Henn
(Managing Director)

KOSTAL
KOSTAL Solar Electric GmbH
Lange Ecke 11 • 51099 Hagen

i.V. Frank Greizer
(Head of Department R&D)