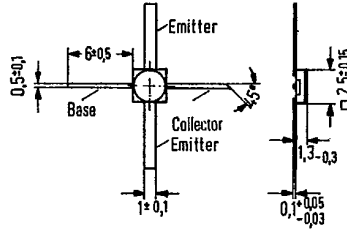


Low Noise NPN Silicon Microwave Transistor **BFQ 28**
up to 4 GHz SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

BFQ 28 is a bipolar silicon NPN microwave transistor in hermetically sealed metal ceramic 100 mil package similar to TO 120. State-of-the-art manufacturing methods such as ion implantation technique, titanium-platinum-gold metallization as well as a glass-passivated chip surface ensure very high reliability. The transistor is particularly suitable for low noise amplifiers and oscillators up to 4 GHz. It is marked on its package with the short designation "28".

Type	Mark	Ordering code
BFQ 28	28	Q62702-F527



Approx. weight 0.05 g Dimensions in mm

Maximum ratings ($T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Collector-emitter voltage	V_{CEO}	15	V
Collector-emitter voltage	V_{CES}	20	V
Collector-base voltage	V_{CBO}	20	V
Emitter-base voltage	V_{EBO}	1.5	V
Collector current	I_C	15	mA
Collector-peak current ($t \leq 10 \mu\text{sec}$)	I_{CM}	20	mA
Storage temperature range	T_{stg}	-65 to +175	$^{\circ}\text{C}$
Junction temperature	T_J	200	$^{\circ}\text{C}$
Total power dissipation ($T_{amb} = 150^{\circ}\text{C}$)	P_{tot}	200	mW

Thermal resistance

Junction to ambient air (when mounted on Al_2O_3 ceramics 16x25x0.6mm or glass-fiber reinforced Teflon 40x25x1.5 mm)	R_{thJA}	≤ 250	K/W
--	------------	------------	-----

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Static characteristics ($T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Collector cutoff current ($V_{CBO} = 10\text{ V}$)	I_{CBO}	≤ 1	μA
Collector-emitter breakdown voltage ($I_C = 1\text{ mA}$)	$V_{(BR)CEO}$	≥ 15	V
Collector-base breakdown voltage ($I_C = 0.1\text{ mA}$)	$V_{(BR)CBO}$	≥ 20	V
Emitter-base breakdown voltage ($I_E = 0.1\text{ mA}$)	$V_{(BR)EBO}$	≥ 1.5	V
DC current gain ($I_C = 10\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$)	h_{FE}	≥ 20	-

Dynamic characteristics ($T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$)

Transition frequency ($I_C = 10\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 200\text{ MHz}$)	f_T	$5 > 4.5$	GHz
Small signal current gain ($I_C = 10\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$)	h_{fe}	60	-
Reverse transfer capacitance ($I_C = 1\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 1\text{ MHz}$)	C_{12e}	0.25	pF
Noise figure ($I_C = 3\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 2\text{ GHz}$; $Z_G = Z_{G\text{ opt}}$)	NF_{min}	3	dB
Power gain ($I_C = 15\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 2\text{ GHz}$; $Z_L = Z_{L\text{ opt}}$; $Z_G = Z_{G\text{ opt}}$)	$G_{pe\text{ opt}}$	14	dB
Insertion gain ($I_C = 10\text{ mA}$; $V_{CE} = 10\text{ V}$; $f = 2\text{ GHz}$; $Z_G = Z_L = 50\ \Omega$)	$ S_{21e} ^2$	9.5 (>8)	dB

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

S parameterOperating point: $V_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 3 \text{ mA}$, $Z_0 = 50 \Omega$

f (GHz)	S ₁₁	φ	S ₂₁	φ	S ₁₂	φ	S ₂₂	φ
0,1	0,869	- 15	8,18	166	0,010	77	0,999	- 4
0,2	0,812	- 31	7,80	153	0,016	71	0,989	- 10
0,3	0,807	- 46	7,41	143	0,025	61	0,928	- 16
0,4	0,784	- 57	6,38	134	0,031	55	0,896	- 17
0,5	0,715	- 71	6,28	125	0,034	49	0,853	- 20
0,6	0,673	- 83	5,95	117	0,038	46	0,835	- 23
0,7	0,627	- 92	5,59	110	0,042	42	0,843	- 25
0,8	0,586	-104	5,17	104	0,044	41	0,803	- 26
0,9	0,565	-113	4,80	98	0,045	38	0,777	- 28
1,0	0,533	-123	4,43	93	0,047	37	0,774	- 30
1,1	0,532	-132	4,07	88	0,049	35	0,740	- 31
1,2	0,518	-137	3,80	83	0,049	38	0,721	- 35
1,3	0,498	-146	3,55	79	0,049	32	0,728	- 36
1,4	0,496	-151	3,34	74	0,051	32	0,716	- 37
1,5	0,464	-159	3,15	70	0,043	32	0,701	- 38
1,6	0,475	-164	3,00	68	0,050	34	0,704	- 42
1,7	0,470	-168	2,83	67	0,051	33	0,727	- 43
1,8	0,481	-173	2,69	60	0,053	33	0,712	- 43
1,9	0,468	-177	2,57	56	0,053	34	0,694	- 46
2,0	0,458	175	2,45	53	0,055	34	0,699	- 50
2,5	0,490	160	2,04	37	0,061	38	0,678	- 60
3,0	0,493	145	1,75	23	0,072	42	0,686	- 71
3,5	0,534	130	1,52	9	0,088	43	0,668	- 86
4,0	0,541	118	1,32	-4	0,105	41	0,690	- 99
4,5	0,575	103	1,18	-17	0,127	36	0,678	-115
5,0	0,609	95	1,01	-31	0,147	32	0,698	-133
5,5	0,635	84	0,87	-43	0,169	25	0,719	-148
6,0	0,658	80	0,74	-56	0,183	16	0,737	-168

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

S parameter

Operating point: $V_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 5 \text{ mA}$, $Z_0 = 50 \Omega$

f (GHz)	S ₁₁	φ	S ₂₁	φ	S ₁₂	φ	S ₂₂	φ
0,1	0,809	- 20	12,28	163	0,009	72	0,992	- 6
0,2	0,760	- 42	11,55	147	0,018	66	0,932	- 12
0,3	0,710	- 60	10,43	135	0,022	58	0,886	- 17
0,4	0,653	- 76	9,30	125	0,026	53	0,841	- 19
0,5	0,602	- 89	8,24	116	0,029	48	0,801	- 21
0,6	0,558	-103	7,52	108	0,031	45	0,774	- 23
0,7	0,520	-112	6,81	101	0,034	42	0,781	- 24
0,8	0,496	-124	6,23	95	0,036	42	0,750	- 25
0,9	0,478	-133	5,66	90	0,038	42	0,728	- 27
1,0	0,455	-142	5,14	86	0,038	42	0,724	- 29
1,1	0,468	-150	4,70	81	0,040	40	0,697	- 29
1,2	0,455	-155	4,35	77	0,040	41	0,682	- 34
1,3	0,445	-163	4,02	73	0,041	41	0,688	- 35
1,4	0,450	-166	3,75	69	0,044	41	0,678	- 36
1,5	0,421	-175	3,52	65	0,043	42	0,669	- 37
1,6	0,440	-178	3,35	63	0,045	44	0,673	- 40
1,7	0,439	176	3,16	60	0,047	44	0,698	- 41
1,8	0,450	173	2,99	56	0,048	44	0,682	- 42
1,9	0,441	170	2,85	53	0,050	45	0,666	- 44
2,0	0,449	165	2,71	51	0,052	46	0,665	- 46
2,5	0,476	151	2,24	35	0,063	47	0,653	- 58
3,0	0,485	139	1,92	22	0,077	48	0,660	- 67
3,5	0,531	125	1,67	7	0,095	47	0,644	- 85
4,0	0,536	114	1,44	-6	0,111	43	0,668	- 98
4,5	0,578	100	1,28	-18	0,134	38	0,658	-113
5,0	0,611	93	1,11	-32	0,155	33	0,681	-131
5,5	0,632	82	0,96	-44	0,177	25	0,702	-146
6,0	0,652	78	0,81	-57	0,189	16	0,720	-167

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

S parameter

Operating point: $V_{CE} = 10\text{ V}$, $I_C = 10\text{ mA}$, $Z_o = 50\ \Omega$

f (GHz)	S ₁₁	φ	S ₂₁	φ	S ₁₂	φ	S ₂₂	φ
0,1	0,680	- 33	19,52	156	0,007	72	0,971	- 8
0,2	0,613	- 64	17,02	136	0,013	59	0,877	- 14
0,3	0,550	- 87	14,13	123	0,017	53	0,815	- 17
0,4	0,507	-105	11,70	112	0,020	48	0,774	- 19
0,5	0,475	-119	9,92	104	0,021	49	0,741	- 20
0,6	0,456	-132	8,68	97	0,024	48	0,722	- 21
0,7	0,436	-141	7,68	92	0,026	50	0,734	- 22
0,8	0,434	-151	6,82	86	0,028	50	0,707	- 23
0,9	0,426	-158	6,15	82	0,029	50	0,694	- 25
1,0	0,432	-167	5,54	79	0,031	52	0,693	- 26
1,1	0,435	-171	5,01	74	0,033	51	0,672	- 27
1,2	0,429	-175	4,61	71	0,034	53	0,656	- 31
1,3	0,434	177	4,25	67	0,036	54	0,671	- 32
1,4	0,435	176	3,96	63	0,038	52	0,662	- 33
1,5	0,421	168	3,71	60	0,038	55	0,656	- 35
1,6	0,435	166	3,51	58	0,041	56	0,659	- 38
1,7	0,439	162	3,30	55	0,044	56	0,683	- 39
1,8	0,456	160	3,13	51	0,046	56	0,676	- 40
1,9	0,441	157	2,97	49	0,048	56	0,655	- 43
2,0	0,454	154	2,82	47	0,051	56	0,656	- 44
2,5	0,485	143	2,32	31	0,064	56	0,645	- 56
3,0	0,496	132	1,98	19	0,079	55	0,656	- 68
3,5	0,548	120	1,72	5	0,100	52	0,642	- 83
4,0	0,553	109	1,48	-8	0,118	47	0,671	- 97
4,5	0,596	96	1,32	-20	0,142	40	0,660	-112
5,0	0,630	89	1,14	-34	0,164	34	0,681	-127
5,5	0,653	79	0,98	-46	0,185	27	0,700	-145
6,0	0,671	75	0,83	-59	0,198	18	0,720	-166

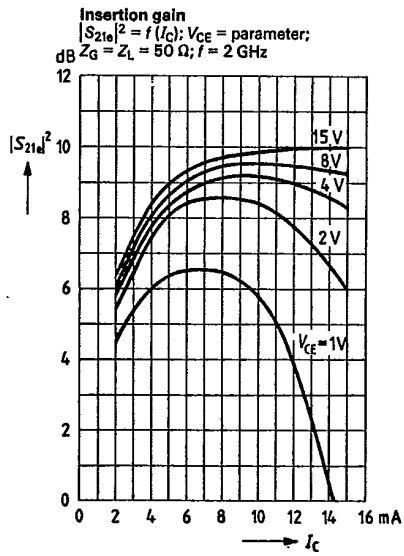
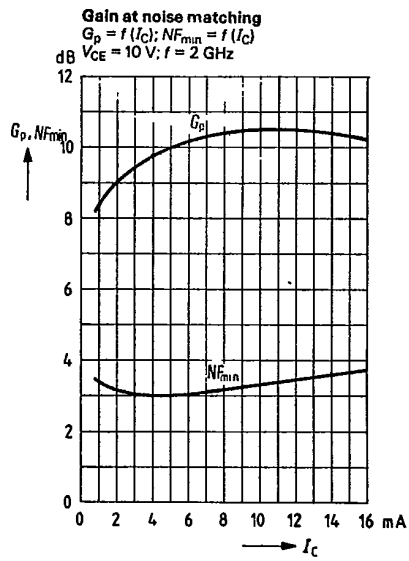
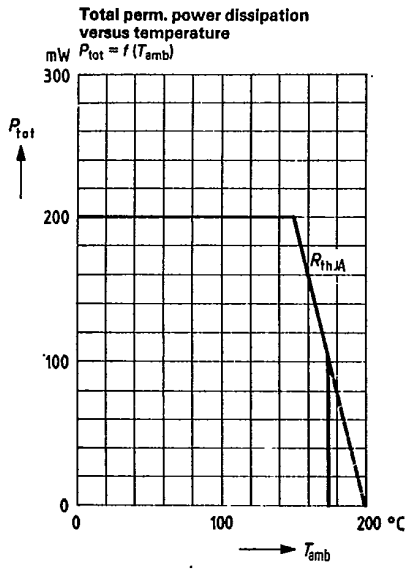
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

S parameter

Operating point: $V_{CE} = 10 \text{ V}$, $I_C = 15 \text{ mA}$, $Z_o = 50 \Omega$

f (GHz)	S ₁₁	φ	S ₂₁	φ	S ₁₂	φ	S ₂₂	φ
0,1	0,583	- 46	23,55	150	0,007	63	0,946	- 9
0,2	0,527	- 83	18,70	128	0,012	56	0,843	- 14
0,3	0,487	-109	14,67	115	0,016	51	0,791	- 16
0,4	0,464	-126	11,71	105	0,016	53	0,756	- 17
0,5	0,451	-138	9,75	98	0,017	50	0,734	- 18
0,6	0,442	-149	8,39	92	0,020	49	0,718	- 19
0,7	0,431	-157	7,41	87	0,022	54	0,738	- 20
0,8	0,441	-166	6,56	82	0,024	55	0,715	- 21
0,9	0,436	-171	5,88	79	0,027	58	0,703	- 23
1,0	0,447	-178	5,26	75	0,028	57	0,705	- 24
1,1	0,457	178	4,76	71	0,030	57	0,685	- 25
1,2	0,449	174	4,38	68	0,031	59	0,668	- 30
1,3	0,457	168	4,02	64	0,033	60	0,685	- 31
1,4	0,455	168	3,75	61	0,036	58	0,677	- 32
1,5	0,446	160	3,51	58	0,035	61	0,671	- 33
1,6	0,464	159	3,32	56	0,039	61	0,674	- 37
1,7	0,467	155	3,12	53	0,042	62	0,701	- 38
1,8	0,480	154	2,95	49	0,044	62	0,692	- 39
1,9	0,468	151	2,80	46	0,046	61	0,673	- 42
2,0	0,481	149	2,68	44	0,049	62	0,674	- 43
2,5	0,512	139	2,21	29	0,064	61	0,663	- 56
3,0	0,521	128	1,87	17	0,081	60	0,677	- 67
3,5	0,574	117	1,62	3	0,101	56	0,663	- 83
4,0	0,581	106	1,39	-10	0,121	50	0,687	- 96
4,5	0,622	94	1,23	-22	0,146	43	0,676	-112
5,0	0,655	87	1,06	-36	0,169	37	0,697	-130
5,5	0,673	77	0,91	-48	0,191	28	0,716	-146
6,0	0,690	73	0,77	-60	0,205	19	0,734	-166

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



668

2006 C-13