

## Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

#### 1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên gói thầu: Cung cấp linh kiện phục vụ bảo đảm kỹ thuật cho tàu sửa chữa tại xí nghiệp.
- Chủ đầu tư: Trung tâm Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng Cơ sở 3.
- Địa điểm thực hiện: Bán đảo Cam Ranh, Phường Bắc Cam Ranh, Tỉnh Khánh Hòa
- Thời gian thực hiện gói thầu: 20 ngày.
- Hình thức hợp đồng: Trọn gói.
- Nguồn vốn thực hiện: Ngân sách Nhà nước.

#### 1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

- Yêu cầu nhà thầu tổng hợp thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan chứng minh hàng hóa do nhà thầu chào tuân thủ các thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn dưới đây hoặc cao hơn. Bất kỳ thương hiệu, nhãn hiệu, yếu tố kỹ thuật... nào nếu có trong bảng yêu cầu kỹ thuật đều mang tính chất minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu.

- Nhà thầu phải cung cấp hàng hóa mới 100%; sản xuất từ năm 2024 trở về sau; còn nguyên đai nguyên kiện theo tiêu chuẩn đóng gói của nhà sản xuất; đầy đủ model, ký mã hiệu của nhà sản xuất, thời gian bảo hành tối thiểu 12 tháng.

- Nhà thầu phải cung cấp tài liệu của nhà sản xuất, trong đó thể hiện đầy đủ đặc tính, thông số kỹ thuật của hàng hóa theo yêu cầu của E-HSMT.

- Nhà thầu phải đổi mới 100% nếu sản phẩm có lỗi của nhà sản xuất trong thời gian bảo hành.

Tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn sau đây:

**Bảng 1**

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Transistor công suất	- Cấu trúc Transistor: NPN; - Công suất tiêu tán không đổi của bộ thu có tản nhiệt: 60 W; - Tần số cắt của hệ số truyền dòng điện tranzito đối với mạch có bộ phát chung: không nhỏ hơn 20 MHz;	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cực đại của bộ thu-bộ phát tại một dòng điện bộ thu nhất định và điện trở nhất định trong mạch bộ phát gốc: 60 V (0,1 kOhm);</li> <li>- Điện áp cực đại của bộ phát tại mạch ngược và mạch thu hở của bộ phát nhất định: 4 V;</li> <li>- Dòng thu trực tiếp tối đa cho phép: 5 A;</li> <li>- Dòng điện cực thu-phát ngược ở điện áp và điện trở cực thu-phát ngược nhất định trong mạch cực phát: 5 mA (70V);</li> <li>- Hệ số truyền dòng tĩnh của Transistor đối với mạch có cực phát chung: 10... 70;</li> <li>- Điện dung của mỗi nối cực góp: không quá 250 pF;</li> <li>- Điện trở bão hòa giữa cực thu và cực phát: không quá 0,5 Ohm.</li> </ul>	
2	Transistor công suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng thu trực tiếp tối đa cho phép của bóng bán dẫn: 0,5 A;</li> <li>- Điện áp tối đa giữa bộ thu và bộ phát: 40 V;</li> <li>- Điện áp cực đại của cực thu-phát: 40 V;</li> <li>- Công suất không đổi tối đa cho phép tiêu tán trên bộ thu của bóng bán dẫn có tản nhiệt: 10 W;</li> <li>- Hệ số truyền dòng tĩnh của bóng bán dẫn lưỡng cực: từ 10 đến 40;</li> <li>- Dòng thu ngược: 100 <math>\mu</math>A;</li> <li>- Tần số cắt của hệ số truyền dòng điện: 20 MHz;</li> <li>- Nhiệt độ tiếp giáp tối đa cho phép: + 125 ° C;</li> <li>- Nhiệt độ môi trường xung quanh tối đa cho phép: từ - 60 ° C đến + 125 ° C.</li> </ul>	
3	Transistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện trở đầu vào trong khoảng 6...70 Ohm;</li> <li>- Dải nhiệt độ hoạt động: - 40...+ 85 oC;</li> <li>- Hoạt động trong điều kiện rung động trong phạm vi 10...60 Hz và độ ẩm tương đối lên tới 98 %.</li> </ul>	
4	Vi mạch	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấu trúc bóng bán dẫn: NPN;</li> <li>- Công suất tiêu tán không đổi của bộ thu: 400 mW;</li> <li>- Tần số cắt của hệ số truyền dòng điện tranzito đối với mạch có bộ phát chung: không nhỏ hơn 200 MHz;</li> <li>- Điện áp cực đại của bộ thu-bộ phát tại một dòng điện bộ thu nhất định và điện trở nhất định trong mạch bộ phát gốc: 45 V (1 kOhm);</li> <li>- Điện áp cực đại của bộ phát tại mạch ngược và</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		mạch thu hở của bộ phát nhất định: 4 V; - Dòng thu trực tiếp tối đa cho phép: 400 mA; - Dòng xung cực góp cực đại cho phép: 800 mA; - Dòng thu ngược - dòng điện qua điểm nối bộ thu ở điện áp gốc cực thu ngược nhất định và cực phát mở: không quá 6 $\mu$ A (45V); - Hệ số truyền dòng tĩnh của Transistor đối với mạch có cực phát chung: 30...150; - Điện trở bão hòa giữa cực thu và cực phát: không quá 1000 Ohm.	
5	Vi mạch	- Điện áp chuyển mạch: < 6,3 V; - Dòng điện chuyển mạch .. .... < 10 mA; - Dòng điện điều khiển: < 10 mA; - Điện áp cực thu ngược: < 3,5 V; - Điện áp cực cực phát ngược: < 6,5 V; - Giá trị cho phép của điện thế tĩnh ... ..... 200 V; - Nhiệt độ môi trường ..... - 45 đến + 70 °C.	
6	Transistor	- Cấu trúc Transistor: PNP; - Công suất tiêu tán cực đại của cực thu (Pc): 0,15 W; - Điện áp cực góp-phát tối đa Vcb: 60 V; - Điện áp cực thu-cực tối đa Vce: Tối đa 60 V; - Điện áp cực phát Veb: 30 V; - Dòng cực thu tối đa Ic max: 0,05 A max; - Nhiệt độ điểm nối vận hành (Tj): 150 °C; - Tần số chuyển tiếp (ft): 5 MHz; - Điện dung cực góp (Cc): 10 pF; - Tỷ số truyền dòng thuận (hFE), MIN: 9.	
7	Diode	- Chất liệu: silicon; - Điện áp ngược trực tiếp cực đại: 150 V; - Dòng điện chuyển tiếp cực đại: 50 mA; - Tần số làm việc: 1 kHz; - Điện áp thuận: không quá 1 V ở 300 mA; - Dòng ngược: không quá 10 $\mu$ A ở 150 V; - Dòng chuyển tiếp xung cực đại: 5 A; - Nhiệt độ làm việc (- 60 đến + 125) °C.	
8	Diode	- Công suất tiêu tán: 5 W; - Điện áp ổn định tối thiểu: 20 V; - Điện áp ổn định danh định: 22 V; - Điện áp ổn định tối đa: 24 V; - Điện trở tĩnh Rst: 7 Ohm ở dòng điện I st: 150 mA; - Hệ số nhiệt độ của điện áp ổn định aUst.,%/ C	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		0.12 - Dòng ổn định tối thiểu Ist.min: 10 mA; - Dòng ổn định tối đa Ist.max: 230 mA; - Nhiệt độ hoạt động: - 60...125 oC.	
9	Rơ le	Điện áp làm việc: $24 \pm 2,4$ V; Điện áp hoạt động ở + 25 °C: 15,0 V; Điện trở cuộn dây ở + 25 °C: 650 (+ 97,5/-65) Ohm	
10	Rơ le	- Điện áp hoạt động định mức: 27 V; - Thời gian đáp ứng: không quá 5 ms; - Thời gian nhả: không quá 1,5 ms; - Loại vỏ: kim loại, kín; - Điện trở cách điện giữa các mạch mang dòng, mạch mang dòng và vỏ trong điều kiện khí hậu bình thường: 200 Mohm; - Độ bền cách điện trong điều kiện khí hậu bình thường giữa phần tử mang dòng, phần tử mang dòng và vỏ: 500 V; - Va đập cơ học với gia tốc: 147 m/s <sup>2</sup> ; - Áp suất khí quyển: từ 1,333x10 <sup>-6</sup> đến 3,33x10 <sup>5</sup> Pa; - Nhiệt độ môi trường hoạt động: từ - 60 đến 85 ° C.	
11	Rơ le	- Nguồn điện từ nguồn điện một chiều có điện áp: 27 V; - Các tiếp điểm role (công tắc KEM-2 OD0.360.038TU) được thiết kế để chuyển mạch các mạch điện hoạt động và có độ tự cảm thấp với công suất lên tới 9 W; - Loại vỏ - nhựa, chống bụi và chống thấm nước; - Điện trở cách điện giữa các mạch mang dòng, mạch mang dòng và vỏ trong điều kiện khí hậu bình thường: 500 Mohm; - Độ bền cách điện trong điều kiện khí hậu bình thường giữa phần tử mang dòng, phần tử mang dòng và vỏ: 500 V; - Va đập cơ học, tác động lặp đi lặp lại với gia tốc: 735 m/s <sup>2</sup> ; - Áp suất khí quyển: từ 1,3x10 <sup>-4</sup> đến 2,13x10 <sup>5</sup> Pa; - Nhiệt độ môi trường hoạt động: từ - 60 đến 85 ° C.	
12	Cầu diode	- Điện áp ngược tối đa: 75 V; - Dòng điện thuận tối đa: 100 mA; - Tần số hoạt động tối đa: 100 kHz;	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng ngược không đổi: không quá 2 <math>\mu\text{A}</math> ở 75 V;</li> <li>- Thời gian phục hồi ngược: 1 <math>\mu\text{s}</math>;</li> <li>- Tổng điện dung: 20 pF.</li> </ul>	
13	Điện trở đo lường	Điện áp sử dụng: 350 VAC/DC, đường kính 2,5 mm; công suất 0,5W; Sai số 1%	
14	Vi mạch điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ADC độc lập (độ phân giải 16 bit);</li> <li>- Xử lý thuật toán tương ứng bộ biến đổi áp điện MPM 283II.20.S/ 40MPa;</li> <li>- ADC chính độ phân giải hiệu dụng 16-bit rms (16-bit pp) ở tần số 20 Hz;</li> <li>- Độ lệch bù 10 nV/°C, độ lệch tăng 0,5 ppm/°C;</li> <li>- Bộ nhớ chương trình EE/flash trên chip 62 Kbyte;</li> <li>- Bộ nhớ dữ liệu EE/flash trên chip 4 Kbyte;</li> <li>- Flash/EE, thời gian lưu giữ 100 năm, độ bền 100 Kcycles;</li> <li>- 3 cấp độ bảo mật bộ nhớ chương trình flash/EE;</li> <li>- RAM dữ liệu trên chip 2304 byte.</li> </ul>	
15	Vi mạch điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ADC độc lập (độ phân giải 16 bit);</li> <li>- Xử lý thuật toán tương ứng bộ biến đổi áp điện MPM 281.18.S/ 16MPa;</li> <li>- ADC chính độ phân giải hiệu dụng 16-bit rms (16-bit pp) ở tần số 20 Hz;</li> <li>- Độ lệch bù 10 nV/°C, độ lệch tăng 0,5 ppm/°C;</li> <li>- Bộ nhớ chương trình EE/flash trên chip 62 Kbyte;</li> <li>- Bộ nhớ dữ liệu EE/flash trên chip 4 Kbyte;</li> <li>- Flash/EE, thời gian lưu giữ 100 năm, độ bền 100 Kcycles;</li> <li>- 3 cấp độ bảo mật bộ nhớ chương trình flash/EE;</li> <li>- RAM dữ liệu trên chip 2304 byte.</li> </ul>	
16	Vi mạch điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ADC độc lập (độ phân giải 16 bit);</li> <li>- Xử lý thuật toán tương ứng bộ biến đổi áp điện MPM 281.18.S/(A)0,4MPa;</li> <li>- ADC chính độ phân giải hiệu dụng 16-bit rms (16-bit pp) ở tần số 20 Hz;</li> <li>- Độ lệch bù 10 nV/°C, độ lệch tăng 0,5 ppm/°C;</li> <li>- Bộ nhớ chương trình EE/flash trên chip 62 Kbyte;</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ nhớ dữ liệu EE/flash trên chip 4 Kbyte;</li> <li>- Flash/EE, thời gian lưu giữ 100 năm, độ bền 100 Kcycles;</li> <li>- 3 cấp độ bảo mật bộ nhớ chương trình flash/EE;</li> <li>- RAM dữ liệu trên chip 2304 byte.</li> </ul>	
17	Vi mạch điều khiển	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ADC độc lập (độ phân giải 16 bit);</li> <li>- Xử lý thuật toán tương ứng bộ biến đổi áp điện MDM 290.09/ D0,4MPa;</li> <li>- ADC chính độ phân giải hiệu dụng 16-bit rms (16-bit pp) ở tần số 20 Hz;</li> <li>- Độ lệch bù 10 nV/°C, độ lệch tăng 0,5 ppm/°C;</li> <li>- Bộ nhớ chương trình EE/flash trên chip 62 Kbyte;</li> <li>- Bộ nhớ dữ liệu EE/flash trên chip 4 Kbyte;</li> <li>- Flash/EE, thời gian lưu giữ 100 năm, độ bền 100 Kcycles;</li> <li>- 3 cấp độ bảo mật bộ nhớ chương trình flash/EE;</li> <li>- RAM dữ liệu trên chip 2304 byte.</li> </ul>	
18	Diode xung SMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất: 1/2W;</li> <li>- Kiểu đóng gói: SOD-80;</li> <li>- Nhiệt độ hoạt động: từ - 55 đến 125 oC;</li> <li>- RoHS.</li> </ul>	
19	Diode ổn áp SMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công suất: 1/2W;</li> <li>- Kiểu đóng gói: SOD-80;</li> <li>- Nhiệt độ hoạt động: từ - 55 đến 125 oC;</li> <li>- RoHS.</li> </ul>	
20	Điện trở đo lường SMD	Điện trở dán loại 1206 1,0 %	
21	Gôm áp điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tần số thu - phát: 100 kHz;</li> <li>- Số lượng phiên gôm: 03 tấm;</li> <li>- Kích thước: (Φ12 x 16) mm;</li> <li>- Kết nối bulong: M4x25.</li> </ul>	
22	Điện trở SMD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại 0603, Công suất: 1/10 W;</li> <li>- Kích thước: (1,6 x 0,8 x 0,4) mm;</li> <li>- Sai số: ± 1,0 %;</li> <li>- Nhiệt độ hoạt động: từ - 55 đến 125 oC;</li> <li>- RoHS.</li> </ul>	
23	Chuyển mạch quang điện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mạch: SPST-NO + SPST-NC (1 Mẫu A và B);</li> <li>- Loại đầu ra: AC, DC;</li> <li>- Điện áp đầu vào: 1,26V;</li> <li>- Điện áp - tải: 0 V ~ 200 V;</li> <li>- Tải một chiều: 200 mA;</li> <li>- Điện trở trạng thái (tối đa): 10 Ohm.</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
24	Giắc kết nối	Loại đầu nối: Hình trụ, tần số thấp, chịu được môi trường nhiệt đới Số lượng tiếp điểm: 7 Dòng điện tối đa trên mỗi tiếp điểm: 4 A Tổng dòng điện tối đa: 15–75 A (tùy thuộc vào cấu hình cụ thể) Điện áp làm việc tối đa: 200 V Điện trở tiếp xúc tối đa: 5 mΩ Điện trở cách điện (trong điều kiện bình thường): ≥ 1000 MΩ Nhiệt độ hoạt động: từ -60°C đến +85°C Độ ẩm tương đối: lên đến 98% ở 35°C Chống rung: tần số từ 1 đến 5000 Hz, gia tốc 147 m/s <sup>2</sup> (15 g) Chống sốc: gia tốc lên đến 5000 m/s <sup>2</sup> (500 g) Áp suất khí quyển thấp: 1,3 × 10 <sup>-4</sup> Pa (10 <sup>-6</sup> mmHg) Tuổi thọ cơ học: ít nhất 250 lần kết nối/ngắt kết nối	
25	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ nhớ chương trình: 1,75 (KB);</li> <li>- Bytes RAM: 64;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ: từ - 40 đến 125 °C;</li> <li>- Dải điện áp hoạt động: từ 2 đến 5,5 (V).</li> </ul>	
26	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IC, MCU FLASH 8BIT;</li> <li>- Kiểu đóng gói: TQFP64;</li> <li>- Tốc độ CPU:40 MHz;</li> <li>- Loại giao diện nhúng: AUSART, I2C, SPI;</li> <li>- Họ MCU: PIC18.</li> </ul>	
27	Màng bọc	Kích thước: rộng 30 cm; Trọng lượng ≥ 2,57 kg.	
28	Transistor công suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cấu trúc Transistor: NPN;</li> <li>- Điện áp tối đa cho phép 80 V</li> <li>- Dòng điện cực thu (xung) cho phép tối đa: 15000 (20000) mA;</li> <li>- Công suất tiêu tán liên tục tối đa cho phép của bộ thu không có tản nhiệt (có tản nhiệt): 3 (100) W;</li> <li>- Hệ số truyền dòng tĩnh của bóng bán dẫn lưỡng cực trong mạch có bộ phát chung: từ 20 đến 225;</li> <li>- Dòng thu ngược: không lớn hơn 1000 μA;</li> <li>- Tần số cắt của hệ số truyền dòng điện trong mạch có bộ phát chung: không nhỏ hơn 3 MHz;</li> <li>- Kiểu đóng vỏ: kim loại, TO-3.</li> </ul>	
29	Diode	- Điện áp ổn định định mức: 6,2 V tại Ist 10 mA;	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hệ số nhiệt độ ổn định điện áp: - 0,06 %/ °C;</li> <li>- Điện trở vi sai: 35 Ohm ở Ist 10 mA;</li> <li>- Dòng ổn định tối thiểu cho phép: 3 mA;</li> <li>- Dòng ổn định tối đa cho phép: 22 mA;</li> <li>- Công suất tiêu tán tối đa cho phép: 0,15 W;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ môi trường hoạt động: - 60... + 125 °C.</li> </ul>	
30	Rơ le	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp hoạt động: 6 V;</li> <li>- Dòng điện chuyển mạch: 75 mA;</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ: 10,5 mA;</li> <li>- Dải nhiệt độ hoạt động: - 60 đến + 125 °C;</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 10 ms;</li> <li>- Thời gian nhả: 5 ms;</li> <li>- Điện trở cuộn dây: 37,8 Ohms.</li> </ul>	
31	Vi mạch thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải điện áp nguồn: ± 6,3 V (± 10 %);</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ không quá: 6 mA;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ hoạt động: - 60 °C... + 125 °C.</li> </ul>	
32	Vi mạch ổn áp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ổn định điện áp: đến 60 V;</li> <li>- Độ ổn định nhiệt độ: 0,005%/°C;</li> <li>- Dải nhiệt độ hoạt động: âm 60°C ... + 125 °C.</li> </ul>	
33	Cuộn kháng	Loại ДТЕ.М hoặc tương đương	
34	Rơ le	Loại РЭС15 hoặc tương đương	
35	Phần tử điện dung	Loại hoặc tương đương	
36	Vi mạch	<p>Loại vỏ 401.14-4, trọng lượng không quá 0,45 g. Nhiệt độ hoạt động: -60 ... +125 °C</p> <p>Điện áp nguồn: &lt; 6 V</p> <p>Điện áp nguồn ngắn hạn (5 ms): &lt; 7 V</p> <p>Điện áp đầu vào DC: &gt; -0.3 V</p> <p>Điện áp đầu vào mạch kín: &lt; 5.25 V</p> <p>Dòng điện đầu vào nguồn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cho kích hoạt JK: &lt; -10 mA</li> <li>- cho kích hoạt RS : &lt; -1.2 mA</li> <li>- cho kích hoạt D: &lt; -0.8 mA</li> </ul> <p>Thời gian tăng và giảm xung đầu vào:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cho kích hoạt: &lt; 150 ns</li> <li>- cho các phần tử logic: &lt; 500 ns</li> </ul> <p>Điện dung tải: &lt; 150 pF.</p>	
37	Vi mạch	<p>Bao gồm một điốt phát quang dựa trên hợp chất gali-nhôm arsenua và một bóng bán dẫn quang silicon</p> <p>Loại vỏ 401.14-5, trọng lượng không quá 1,0 g</p>	
38	Transistor công suất	<p>Loại: Transistor lưỡng cực NPN</p> <p>Vật liệu: Silicon (Si)</p> <p>Vỏ: Kim loại-kính, loại TO-3</p>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		Dòng điện cực đại của cực thu (I <sub>C</sub> ): 0,5 A Dòng điện xung cực đại của cực thu (I <sub>C.i.</sub> ): 1 A Điện áp cực đại giữa cực thu và cực phát (U <sub>CE</sub> ): 60 V Điện áp cực đại giữa cực thu và cực gốc (U <sub>CB</sub> ): 60 V Điện áp cực đại giữa cực phát và cực gốc (U <sub>EB</sub> ): 2 V Công suất tiêu tán cực đại (P <sub>C</sub> ): 10 W (với tản nhiệt), 1 W (không tản nhiệt) Hệ số khuếch đại dòng điện (h <sub>FE</sub> ): từ 15 đến 60 Tần số chuyển tiếp (f <sub>t</sub> ): lên đến 3 MHz Dải nhiệt độ hoạt động: từ -60°C đến +125°C	
39	Mạch xử lý tín hiệu, truyền thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ truyền nhận: 2,5 Mbit/s;</li> <li>- Trở kháng đầu/ cuối: 100-150 Ohm;</li> <li>- Điện áp cách ly: 1000 V;</li> <li>- Chiều dài đường truyền tối đa: 1,2 km.</li> </ul>	
40	Vi mạch truyền thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ truyền nhận: 2,5 Mbit/s;</li> <li>- Điện áp cách ly: 1000 V;</li> <li>- Chiều dài đường truyền tối đa: 1,2 km;</li> <li>- Trở kháng đầu vào tiêu chuẩn: không nhỏ hơn 12 kOhm.</li> </ul>	
41	Vi mạch tích hợp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết kế dạng cổng CMOS tốc độ cao;</li> <li>- Điện áp cung cấp: 5 V;</li> <li>- Độ cứng cấp độ 300 krad (Si) TID;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ hoạt động: - 55 °C đến + 125 °C.</li> </ul>	
42	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông số chung:</li> <li>+ Điện áp nguồn từ 4,5 đến 5,5 V;</li> <li>+ Chế độ bảo vệ (bảo vệ mã chương trình MII.x);</li> <li>+ Khả năng gỡ lỗi trong mạch;</li> <li>+ Mức tiêu thụ dòng điện động không quá 50 mA;</li> <li>+ Nhiệt độ hoạt động từ âm 60 đến +85 °C.</li> <li>- Thông tin về bộ vi điều khiển 8 bit với EEPROM kiểu Flash:</li> <li>+ Tần số xung nhịp lên tới 33 MHz;</li> <li>+ Thời lượng chu kỳ tối thiểu 121 ns;</li> <li>+ 58 lệnh đơn từ (16-bit);</li> <li>+ Bộ nhân phần cứng 8x8-bit;</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các chế độ đánh địa chỉ trực tiếp, gián tiếp và tương đối;</li> <li>+ Hỗ trợ bộ điều khiển ngắt 4-vector;</li> <li>+ Ngăn xếp được triển khai bằng phần cứng 16 lớp.</li> <li>- Tính năng bộ nhớ:</li> <li>+ Bộ nhớ chương trình bên trong 64 KB (32K x 16 bit);</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu nội bộ 902 byte;</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu EEPROM nội bộ 256 byte.</li> <li>- Thiết bị ngoại vi của bộ vi điều khiển:</li> <li>+ Lên tới 28 đường vào/ra đa năng với cài đặt hướng riêng và khả năng chịu tải cao;</li> <li>+ Bộ định thời/bộ đếm 16-bit với bộ đếm gộp trước có thể lập trình 8-bit;</li> <li>+ Bộ điều khiển giao diện USB 1.1;</li> <li>+ Bộ thu phát đồng bộ-không đồng bộ nối tiếp phổ dụng UART (ở chế độ đồng bộ, tốc độ lên tới 8 Mbit/s, ở chế độ không đồng bộ - lên tới 1 Mbit/s);</li> <li>+ Giao diện ngoại vi nối tiếp phổ quát SPI;</li> <li>+ Bộ điều khiển đa năng loại bộ nhớ ngoài NAND FLASH;</li> <li>+ Bộ điều chỉnh điện áp tích hợp (3,3 V, 40 mA).</li> </ul>	
43	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông số chung:</li> <li>+ Điện áp nguồn từ 4,5 đến 5,5 V;</li> <li>+ Chế độ bảo vệ (bảo vệ mã chương trình PIB-01.01);</li> <li>+ Khả năng gỡ lỗi trong mạch;</li> <li>+ Mức tiêu thụ dòng điện động không quá 50 mA;</li> <li>+ Nhiệt độ hoạt động từ âm 60 đến +85 °C.</li> <li>- Thông tin về bộ vi điều khiển 8 bit với EEPROM kiểu Flash:</li> <li>+ Tần số xung nhịp lên tới 33 MHz;</li> <li>+ Thời lượng chu kỳ tối thiểu 121 ns;</li> <li>+ 58 lệnh đơn từ (16-bit);</li> <li>+ Bộ nhân phần cứng 8x8-bit;</li> <li>+ Các chế độ đánh địa chỉ trực tiếp, gián tiếp và tương đối;</li> <li>+ Hỗ trợ bộ điều khiển ngắt 4-vector;</li> <li>+ Ngăn xếp được triển khai bằng phần cứng 16 lớp.</li> <li>- Tính năng bộ nhớ:</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bộ nhớ chương trình bên trong 64 KB (32K x 16 bit);</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu nội bộ 902 byte;</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu EEPROM nội bộ 256 byte.</li> <li>- Thiết bị ngoại vi của bộ vi điều khiển:</li> <li>+ Lên tới 28 đường vào/ra đa năng với cài đặt hướng riêng và khả năng chịu tải cao;</li> <li>+ Bộ định thời/bộ đếm 16-bit với bộ đếm gộp trước có thể lập trình 8-bit;</li> <li>+ Bộ điều khiển giao diện USB 1.1;</li> <li>+ Bộ thu phát đồng bộ-không đồng bộ nối tiếp phổ dụng UART (ở chế độ đồng bộ, tốc độ lên tới 8 Mbit/s, ở chế độ không đồng bộ - lên tới 1 Mbit/s);</li> <li>+ Giao diện ngoại vi nối tiếp phổ quát SPI;</li> <li>+ Bộ điều khiển đa năng loại bộ nhớ ngoài NAND FLASH;</li> <li>+ Bộ điều chỉnh điện áp tích hợp (3,3 V, 40 mA).</li> </ul>	
44	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông số chung:</li> <li>+ Điện áp nguồn từ 4,5 đến 5,5 V;</li> <li>+ Chế độ bảo vệ (bảo vệ mã chương trình PIB-01.02);</li> <li>+ Khả năng gỡ lỗi trong mạch;</li> <li>+ Mức tiêu thụ dòng điện động không quá 50 mA;</li> <li>+ Nhiệt độ hoạt động từ âm 60 đến +85 °C.</li> <li>- Thông tin về bộ vi điều khiển 8 bit với EEPROM kiểu Flash:</li> <li>+ Tần số xung nhịp lên tới 33 MHz;</li> <li>+ Thời lượng chu kỳ tối thiểu 121 ns;</li> <li>+ 58 lệnh đơn từ (16-bit);</li> <li>+ Bộ nhân phân cứng 8x8-bit;</li> <li>+ Các chế độ đánh địa chỉ trực tiếp, gián tiếp và tương đối;</li> <li>+ Hỗ trợ bộ điều khiển ngắt 4-vector;</li> <li>+ Ngăn xếp được triển khai bằng phần cứng 16 lớp.</li> <li>- Tính năng bộ nhớ:</li> <li>+ Bộ nhớ chương trình bên trong 64 KB (32K x 16 bit);</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu nội bộ 902 byte;</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu EEPROM nội bộ 256 byte.</li> <li>- Thiết bị ngoại vi của bộ vi điều khiển:</li> <li>+ Lên tới 28 đường vào/ra đa năng với cài đặt</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<p>hướng riêng và khả năng chịu tải cao;            + Bộ định thời/bộ đếm 16-bit với bộ đếm gộp trước có thể lập trình 8-bit;            + Bộ điều khiển giao diện USB 1.1;            + Bộ thu phát đồng bộ-không đồng bộ nối tiếp phổ dụng UART (ở chế độ đồng bộ, tốc độ lên tới 8 Mbit/s, ở chế độ không đồng bộ - lên tới 1 Mbit/s);            + Giao diện ngoại vi nối tiếp phổ quát SPI;            + Bộ điều khiển đa năng loại bộ nhớ ngoài NAND FLASH;            + Bộ điều chỉnh điện áp tích hợp (3,3 V, 40 mA).</p>	
45	Module DC/DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp đầu vào: 18...36 V;</li> <li>- Điện áp đầu ra 12 V, dòng tải đầu ra tối đa 1,25 A;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ hoạt động: - 60 °C ... +100 °C;</li> <li>- Điện dung tải tối đa cho phép 4700 µF;</li> <li>- Sai lệch điện áp đầu ra cho phép ± 10 %;</li> <li>- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải;</li> <li>- Có khả năng đồng bộ hóa, điều khiển bên ngoài;</li> </ul>	
46	Module AC/DC 27V	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp đầu vào: 90...240 VAC;</li> <li>- Điện áp đầu ra 27 V, Công suất đầu ra tối đa: 50W;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ hoạt động: - 60 °C ... +100 °C;</li> <li>- Điện dung tải tối đa cho phép 4700 µF;</li> <li>- Sai lệch điện áp đầu ra cho phép ± 10 %;</li> <li>- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải;</li> </ul>	
47	Module DC/DC 15V	<p>Điện áp đầu vào: 27 VDC ± 10 %; Điện áp đầu ra: ± 15 V; Dòng điện đầu ra: 500 mA mỗi kênh; Công suất: 15 W.</p>	
48	Module DC/DC 5V	<p>Dải điện áp đầu vào: 18-36 VDC; Đầu ra: 5 VDC, 2 A; Hiệu suất 87 %.</p>	
49	Vi mạch ổn áp	<p>Điện áp ổn định (<math>U_{ka}</math>): 2,44 – 2,55 V (có thể điều chỉnh lên đến 30 V)            Dòng điện katốt (<math>I_k</math>): 1,2 – 100 mA            Dòng rò katốt tối đa: 10 µA            Dòng điện đầu vào cực điều khiển: ≤ 5 µA            Nhiệt độ hoạt động: -60°C đến +125°C            Hệ số nhiệt độ: 0,005 %/°C            Công suất tiêu tán tối đa: 0,3 W</p>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		Điện áp giữa katốt và anốt tối đa: 30 V Điện trở nhiệt junction-to-case: $\leq 40$ °C/W	
50	Vi mạch truyền thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ truyền nhận: 500 kb/s;</li> <li>- Chiều dài đường truyền tối đa: 1,2 km;</li> <li>- Trở kháng đầu vào tiêu chuẩn: không nhỏ hơn 12 kOhm.</li> </ul>	
51	Vi mạch thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải điện áp nguồn: <math>\pm 15,0</math> V <math>\pm 10\%</math>;</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ không quá: 6 mA;</li> <li>- Dải nhiệt độ hoạt động: - 60 °C... + 125 °C.</li> </ul>	
52	Rơ le	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp hoạt động: 5 V;</li> <li>- Dòng điện chuyển mạch: 22 mA;</li> <li>- Dòng điện tiêu thụ: 6 mA;</li> <li>- Dải nhiệt độ hoạt động: - 60 đến + 70 °C;</li> <li>- Thời gian đáp ứng: 3,5 ms;</li> <li>- Thời gian nhả: 1,5 ms;</li> <li>- Điện trở cuộn dây: 145 Ohms;</li> <li>- Trọng lượng: 3,5 g.</li> </ul>	
53	Vi mạch lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông số chung:</li> <li>+ Điện áp nguồn từ 4,5 đến 5,5 V;</li> <li>+ Chế độ bảo vệ (bảo vệ mã chương trình PЖY 100-6,3-T-II1);</li> <li>+ Khả năng gỡ lỗi trong mạch;</li> <li>+ Mức tiêu thụ dòng điện động không quá 50 mA;</li> <li>+ Nhiệt độ hoạt động từ âm 60 đến +85 °C.</li> <li>- Thông tin về bộ vi điều khiển 8 bit với EEPROM kiểu Flash:</li> <li>+ Tần số xung nhịp lên tới 33 MHz;</li> <li>+ Thời lượng chu kỳ tối thiểu 121 ns;</li> <li>+ 58 lệnh đơn từ (16-bit);</li> <li>+ Bộ nhân phần cứng 8x8-bit;</li> <li>+ Các chế độ đánh địa chỉ trực tiếp, gián tiếp và tương đối;</li> <li>+ Hỗ trợ bộ điều khiển ngắt 4-vector;</li> <li>+ Ngăn xếp được triển khai bằng phần cứng 16 lớp.</li> <li>- Tính năng bộ nhớ:</li> <li>+ Bộ nhớ chương trình bên trong 64 KB (32K x 16 bit);</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu nội bộ 902 byte;</li> <li>+ Bộ nhớ dữ liệu EEPROM nội bộ 256 byte.</li> <li>- Thiết bị ngoại vi của bộ vi điều khiển:</li> <li>+ Lên tới 28 đường vào/ra đa năng với cài đặt hướng riêng và khả năng chịu tải cao;</li> <li>+ Bộ định thời/bộ đếm 16-bit với bộ đếm gộp</li> </ul>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		<p>trước có thể lập trình 8-bit;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bộ điều khiển giao diện USB 1.1;</li> <li>+ Bộ thu phát đồng bộ-không đồng bộ nối tiếp phổ dụng UART (ở chế độ đồng bộ, tốc độ lên tới 8 Mbit/s, ở chế độ không đồng bộ - lên tới 1 Mbit/s);</li> <li>+ Giao diện ngoại vi nối tiếp phổ quát SPI;</li> <li>+ Bộ điều khiển đa năng loại bộ nhớ ngoài NAND FLASH;</li> <li>+ Bộ điều chỉnh điện áp tích hợp (3,3 V, 40 mA).</li> </ul>	
54	Vi mạch lập trình	<p>Bộ vi xử lý 8 bit có thể lập trình trong hệ thống với Flash ROM; Tần số xung nhịp 8 MHz; Bộ nhớ chương trình tích hợp (loại Flash) 8Kx8 bit; RAM thanh ghi (SRAM) 512x8 bit; Bộ nhớ dữ liệu tích hợp (EEPROM) 512x8 bit; Thanh ghi chung 32x8 bit; Cổng vào/ra nối tiếp (USART); Giao diện ngoại vi nối tiếp (SPI); ADC: 8 kênh, 8/10 bit; Bộ đếm thời gian giám sát có thể lập trình (WDT); Bộ so sánh tương tự; Bộ đếm thời gian thực với bộ dao động nội. Bộ nhân 2 chu kỳ tích hợp; Giao diện nối tiếp hai dây (TWI).</p>	
55	Vi mạch	<p>Điện năng tiêu thụ (tối đa): 30 mW; Dải điện áp tham chiếu: <math>\pm 10</math> V; Thời gian ổn định dòng điện đầu ra (tối đa): 10 <math>\mu</math>s; Hai nguồn điện UCC1= 5 V<math>\pm</math>5% và UCC2= 15 V<math>\pm</math>5%; Hai thanh ghi đếm 12 bit. Loại 572IIA2 hoặc tương đương.</p>	
56	Vi mạch	<p>Điện áp cung cấp: 4,5-5,5 V; Điện áp đầu ra: mức TTL; Điện áp cách điện: 100 V; Tốc độ phản hồi: 300 ns.</p>	
57	Bộ phát tần	<p>Bộ phát ở tần số: 14745.6 kHz</p>	
58	Vi mạch	<p>Vi mạch logic, chứa 4 phần tử 2-AND. Sử dụng cho nhiều thiết bị điện tử khác nhau để thực hiện các phép toán logic kết hợp (AND).</p>	
59	Vi mạch	<p>Dải điện áp cung cấp: 2... 6 V; Dòng điện tiêu thụ, không quá: 0,04 mA; Phạm vi nhiệt độ hoạt động: -60°C ÷ +125°C.</p>	
60	Vi mạch	<p>Chứa hai phần tử logic 4-AND-NOT. Sử dụng cho nhiều thiết bị điện tử khác nhau để thực hiện các phép toán logic như phép kết hợp (AND) và phép phủ định (NOT).</p>	
61	Vi mạch thuật toán	<p>Băng thông rộng: 400 MHz; Tốc độ thay đổi cao 1400 V/<math>\mu</math>s; Độ méo âm tần (20 MHz) -62 dB; Độ nhiễu chuẩn hóa EMF 2,5 nV/<math>\sqrt</math>Hz; Thời gian ổn định nhanh 12 ns; Dòng điện đầu ra cao</p>	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		80 mA; Phạm vi nhiệt độ hoạt động: -45...+85 °C.	
62	Vi mạch ổn áp	Điện áp đầu vào tối đa: không nhỏ hơn -15V và không lớn hơn - 7,7V; Phạm vi nhiệt độ hoạt động: từ - 60 đến + 125°C; Dòng điện đầu ra: lên đến 1,5 A • bảo vệ ngắn mạch; Bảo vệ nhiệt độ.	
63	Module DC/DC	Điện áp đầu vào: 24 VDC ± 10 %; Điện áp đầu ra: 5 V; Dòng điện đầu ra: 200 mA; Công suất: 7,5 W. Kích thước (50×30,2×10,15) mm. Nhiệt độ hoạt động: -60...+90 °C.	
64	Module DC/DC	Điện áp đầu vào: 24 VDC ± 10 %; Điện áp đầu ra: ± 15 V; Dòng điện đầu ra: 250 mA mỗi kênh; Công suất: 7,5 W. Kích thước (50×30,2×10,15) mm. Nhiệt độ hoạt động: -60...+90 °C.	
65	Module DC/DC	Điện áp đầu vào: 24 VDC ± 10 %; Điện áp đầu ra: 27 V; Công suất: 7,5 W. Kích thước (50×30,2×10,15) mm. Nhiệt độ hoạt động: -60...+90 °C.	
66	Module nguồn cách ly DC-DC	Điện áp đầu vào: 176-264 VAC; Điện áp đầu ra: 15 V; Dòng điện đầu ra: 4 A; Công suất: 60 W.	
67	Module nguồn cách ly DC-DC	Điện áp đầu vào: 176-264 VAC; Điện áp đầu ra: 27 V; Dòng điện đầu ra: 2,2 A; Công suất: 60 W.	
68	Vi mạch lập trình	Bộ vi xử lý 8 bit có thể lập trình, được lập trình sẵn phù hợp với tính năng máy PTK MH5141.x theo yêu cầu; Kiến trúc AVR-RISC và hệ thống lệnh; Tần số xung nhịp không quá 16 MHz; Bộ nhớ RAM 512×8 bit; ROM chương trình (EEPROM) 8 KB; ROM dữ liệu (EEPROM) 1 KB; Giao diện UART, SPI, TWI; Điện áp cung cấp 3,3 ±10% V; Dòng điện tiêu thụ: không quá 30 mA; Hai bộ đếm/bộ định thời 8 bit; Bộ đếm/bộ định thời 16 bit; 3 cổng I/O nối tiếp; Bộ ADC 8 kênh 10 bit; 4 kênh khối PWM; Bộ đếm thời gian giám sát 8 bit (WDT); 6 chế độ tiêu thụ điện năng thấp; Bộ so sánh tương tự; Phạm vi nhiệt độ hoạt động -60...+85 °C.	
69	Vi mạch lập trình	Bộ vi xử lý 8 bit có thể lập trình, được lập trình sẵn phù hợp với tính năng máy PTK TPI1141.x theo yêu cầu; Kiến trúc AVR-RISC và hệ thống lệnh; Tần số xung nhịp không quá 16 MHz; Bộ nhớ RAM 512×8 bit; ROM chương trình (EEPROM) 8 KB; ROM dữ liệu (EEPROM) 1	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		KB; Giao diện UART, SPI, TWI; Điện áp cung cấp $3,3 \pm 10\%$ V; Dòng điện tiêu thụ: không quá 30 mA; Hai bộ đếm/bộ định thời 8 bit; Bộ đếm/bộ định thời 16 bit; 3 cổng I/O nối tiếp; Bộ ADC 8 kênh 10 bit; 4 kênh khôi PWM; Bộ đếm thời gian giám sát 8 bit (WDT); 6 chế độ tiêu thụ điện năng thấp; Bộ so sánh tương tự; Phạm vi nhiệt độ hoạt động $-60...+85$ °C.	
70	Biến áp xung	Điện áp đầu vào: 20-29V; Đầu ra: 12-15V x 2/0.07A-0.15A; $L_p = 1200$ uH / $\pm 10\%$	
71	Rơ le	Điện trở cách điện trong điều kiện khí hậu bình thường giữa các mạch dẫn dòng, mạch dẫn dòng và vỏ máy, MOhm: 1000 Độ bền điện của lớp cách điện giữa các mạch mang dòng điện, V: 200 Độ bền điện của lớp cách điện giữa mạch mang dòng điện và vỏ máy. Độ ẩm không khí tương đối ở nhiệt độ $+35$ °C: lên đến 98% Áp suất khí quyển, Pa: từ $1.33 \times 10^{-6}$ đến $3.04 \times 10^5$ Nhiệt độ môi trường hoạt động, °C: từ $-60$ đến $+85$ Trọng lượng rơle, g: 3.1	
72	Vi mạch	Điện năng tiêu thụ (tối đa): 30 mW; Dải điện áp tham chiếu: $\pm 10$ V; Thời gian ổn định dòng điện đầu ra (tối đa): 10 $\mu$ s; Hai nguồn điện $U_{CC1} = 5 V \pm 5\%$ và $U_{CC2} = 15 V \pm 5\%$ ; Hai thanh ghi đếm 12 bit. Loại 572PIA2A hoặc tương đương	
73	Bộ so sánh	Bộ so sánh điện áp (VC) đa năng có dòng điện đầu vào thấp và dải điện áp cung cấp rộng. Sử dụng với nguồn điện đơn: $+5$ V hoặc $-30$ V. Bộ so sánh có hai đầu ra: cực thu hỏ và cực phát hỏ. Trong trường hợp này, tải có thể được kết nối với đất, thanh cái nguồn dương hoặc âm.	
74	Vi mạch ổn áp	Nhiệt độ hoạt động: $-60...+125$ °C. Dòng điện tiêu thụ: không quá 2000 mA. Điện áp cung cấp: 4,2-13,5 V.	
75	Vi mạch ổn áp	Nhiệt độ hoạt động: $-60...+125$ °C. Dòng điện tiêu thụ: không quá 2000 mA. Điện áp cung cấp: 18-27,5 V.	
76	Cuộn kháng cao tần	Độ tự cảm ở dòng điện định mức ..... từ 1 đến 500 $\mu$ H; Cường độ dòng điện ..... từ 0,1 đến 3 A; Dung sai độ tự cảm ..... $\pm 5$ ; $\pm 10\%$ ; • Hoạt động trong dải tần số lên đến 35 MHz ở nhiệt độ ..... $-60...+100$ °C; Độ ẩm tương đối ở nhiệt độ $+35$ °C ..... 98%;	
77	Biến áp xung	Điện áp đầu vào: 20-29V; Đầu ra: 5-12V x 2/0.1A-0.3A; $L_p = 800$ uH / $\pm 10\%$	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
78	Biến áp xung	Điện áp đầu vào: 20-29V; Đầu ra: 5-12V x 2/0.2A-0.5A; $L_p = 1000 \mu\text{H} / \pm 10 \%$	
79	Vi mạch	Điện áp cung cấp: từ $\pm 2,5 \text{ V}$ đến $\pm 6 \text{ V}$ (khả năng hoạt động từ một nguồn điện duy nhất từ 5 V đến 12 V), độ khuếch đại vòng hở là 87 dB, điện áp bù thấp là $500 \mu\text{V}$ . Phạm vi nhiệt độ hoạt động từ $0^\circ\text{C}$ đến $+70^\circ\text{C}$ .	
80	Diode	<p>Điện áp ngược xung không đổi - 200 V.  Dòng điện trung bình không đổi:  - ở nhiệt độ không quá <math>+80^\circ\text{C}</math> và điện trở nhiệt môi trường tiếp giáp không quá <math>+30^\circ\text{C/W}</math> - 1 A;  - ở nhiệt độ <math>+125^\circ\text{C}</math> - 0,2 A.  Dòng điện một chiều xung có độ dài xung không quá 10 ms, hệ số chất lượng ít nhất là 1000 và nhiệt độ không quá <math>+80^\circ\text{C}</math> - 50 A.  Tần số tối đa của 2D212A/SO không quá 100 kHz.  Điện áp thuận không đổi ở dòng điện thuận 1 A và nhiệt độ:  - <math>(+25)^\circ\text{C}</math> - không quá 1 V;  - <math>(+25)^\circ\text{C}</math> (giá trị điển hình) - không quá 0,8 V;  - <math>(-60)^\circ\text{C}</math> - không quá 1,2 V;  - <math>(+125)^\circ\text{C}</math> - không quá 1 V.  Dòng điện ngược không đổi ở điện áp ngược và nhiệt độ ngược:  - <math>(+25)^\circ\text{C}</math> - không quá <math>50 \mu\text{A}</math>;  - <math>(+125)^\circ\text{C}</math> - không quá 2 mA.  Thời gian phục hồi ngược ở điện áp ngược 200 V, dòng điện thuận 2 A và dòng điện ngược 0,2 A không quá 300 ns (giá trị thông thường không quá 150 ns).  Tổng điện dung của diode ở điện áp ngược 100 V là từ 20 pF đến 60 pF.  Loại vỏ 2D212A/SO - KD-16.  Vỏ tiếp giáp chịu nhiệt - <math>(+10)^\circ\text{C/W}</math>.  Nhiệt độ tiếp giáp-môi trường - <math>(+110)^\circ\text{C/W}</math>.  Kích thước tổng thể: <math>7,6 \times 37 \text{ mm}</math>.  Trọng lượng - không quá 1,5 g.</p>	
81	Rơ le	Có sẵn đầu nối chân để lắp trên bề mặt, với hai tiếp điểm chuyển đổi và một mặt bích. Rơ le có các thành phần tích hợp để giới hạn biên độ của trường điện từ tự cảm ứng. Được thiết kế để chuyển mạch mạch điện DC và AC. Rơ le được sử dụng để hoạt động như một phần của mạch	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		điều khiển chuyển mạch điện tử trong thiết bị điện tử thông thường và chuyên dụng. Chúng chuyển mạch dòng điện lên tới 3,0 A ở điện áp lên tới 220 V, tùy thuộc vào chế độ chuyển mạch. Điện áp hoạt động, 27V. Kiểu vỏ - kim loại, kín, kích thước nhỏ.	
82	Chiết áp vi chỉnh	Giới hạn điện áp: 216 V; Sai số theo nhiệt độ: $\pm 1000 \times 10^{-6} 1/^{\circ}\text{C}$ ; Sai số toàn dải không lớn hơn 2 %; Khối lượng: không quá 3 gram;	
83	Vi mạch thuật toán	Điện áp cung cấp cộng hoặc trừ 15 V; Điện áp đầu ra tối đa - không nhỏ hơn 10,5 V; Điện áp bù bằng không - không quá 6 mV; Dòng điện đầu vào - không quá 400 nA; Chênh lệch dòng điện đầu vào không quá 200 nA; Dòng điện tiêu thụ - không quá 3,5 mA; Hệ số khuếch đại điện áp không nhỏ hơn 30000. Trọng lượng: không quá 1,4 g.	
84	Giắc kết nối	Kích thước bên ngoài: 18 mm; Số lượng chân kết nối: 4; Điện áp làm việc tối đa không quá 700 V; Điện trở cách điện không quá 1000 M $\Omega$ ; Trọng lượng: 70 g.	
85	Giắc kết nối	Loại đầu nối: 2PMT (2PMT) Kích thước vỏ: 18 Số lượng tiếp điểm: 37 Loại tiếp điểm: III (Штырь) – chân cắm (pin) Kiểu dáng: П – phích cắm thẳng Kiểu vỏ: B1 – vỏ cáp Mạ tiếp điểm: B – mạ vàng	
86	Vi mạch thuật toán	Mức tiêu thụ dòng điện thấp trên mỗi kênh 0,38 mA; Khả năng hoạt động với điện áp cung cấp rộng: nguồn đơn 5 V đến 30 V nguồn đôi $\pm 2,5$ V đến $\pm 16,5$ V; Dòng điện đầu vào thấp: 25 nA Tốc độ quay 1 V/ $\mu\text{s}$ . Tần số khuếch đại: 0,9 MHz.	
87	Vi mạch	Dòng điện đầu vào không quá 100 nA; Sự khác biệt trong dòng điện đầu vào không quá 10 nA; Điện áp chênh lệch cho phép lên đến 30 V; Đạt được không ít hơn 200000; Tải dòng điện lên đến 50 mA; Độ trễ lan truyền không quá 200 ns; Nguồn điện +5...+30 hoặc $\pm 3$ ... $\pm 15$ V	
88	Tụ hóa phân cực	- Điện áp danh định: 6,3-450V - Điện dung định mức: 1-4700mcF - Phạm vi điện dung dung sai: -20 + 50% - Nhiệt độ làm việc: -60 +85 $^{\circ}\text{C}$	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
89	Vi mạch thuật toán	Điện áp nguồn hoạt động: $\pm 15\text{ V} \pm 10\%$ Dòng tiêu thụ tối đa: 3,6 mA Hệ số khuếch đại điện áp: $\geq 50.000$ lần Điện áp offset đầu vào: $\pm 4\text{ mV}$ Dòng điện đầu vào: $\leq 200\text{ nA}$ Chênh lệch dòng điện đầu vào: $\leq 50\text{ nA}$ Điện áp đầu ra tối đa: $\pm 11,5\text{ V}$ Nhiệt độ hoạt động: từ $-60^\circ\text{C}$ đến $+125^\circ\text{C}$ Loại vỏ: Kim loại-thủy tinh, mã 3101.8-8.01 Khối lượng: $\leq 1,5\text{ g}$ Số lượng phần tử tích hợp: 35	
90	Vi mạch thuật toán	Loại УД1701 hoặc tương đương	
91	Vi mạch	Bao gồm 104 phần tử tích phân. Điện áp cung cấp: $\pm 15 \pm 10\%$ V. Dòng điện tiêu thụ: không quá 7 mA. Nhiệt độ hoạt động: $-60\dots+125^\circ\text{C}$ .	
92	Nguồn cách ly	Điện áp đầu vào: 9VDC đến 18VDC Điện áp đầu ra: $\pm 24\text{VDC}$ Dòng điện đầu ra tối đa: 21mA cho mỗi kênh Công suất đầu ra: 1W Hiệu suất: khoảng 67% Điện áp cách ly: 1000VDC Nhiệt độ hoạt động: từ $-40^\circ\text{C}$ đến $+85^\circ\text{C}$ Kích thước: 21.9mm x 9.2mm x 11.1mm Đóng gói: SIP-8, lắp đặt xuyên lỗ (Through Hole)	
93	Nguồn cách ly AC-DC	Bộ biến đổi AC/DC; Công suất: 15W; $U_{in}$ : $90\div 264\text{VAC}$ , $130\div 370\text{VDC}$ ; $U_{out}$ : 15VDC; Hiệu suất: 83%.	
94	Nguồn cách ly	Công suất: 3 W, điện áp đầu vào 18-36 V DC, đầu ra 5V DC/500mA; Sai số điện áp đầu ra là $\pm 2\%$ ; Điện áp đầu ra không ổn định khi điện áp đầu vào thay đổi $\pm 0,5\%$ . Hiệu suất: 75...84 %; Phạm vi nhiệt độ hoạt động từ $-40^\circ\text{C}$ môi trường xung quanh đến $+85^\circ\text{C}$ trên vỏ máy. Mô-đun có chức năng bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch ở đầu ra.	
95	Vi mạch lập trình	2K byte Flash, 128 byte RAM, 15 dòng I / O, hai bộ đếm / bộ đếm thời gian 16 bit, kiến trúc ngắt năm vector hai cấp, cổng nối tiếp song công đầy đủ, bộ so sánh analog chính xác, bộ dao động trên chip và mạch đồng hồ.	
96	Vi mạch	Nhiệt độ hoạt động: $-60\dots+125^\circ\text{C}$ . Dòng điện tiêu thụ: không quá 0,4 mA. Điện áp cung cấp: 4,2-13,5 V.	

TT	Danh mục	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
97	Vi mạch	Điện áp cung cấp cộng hoặc trừ 15 V hoặc từ nguồn đơn 30 V; Điện áp đầu ra tối đa - không nhỏ hơn 10,5 V; Điện áp bù bằng không - không quá 6 mV; Dòng điện đầu vào - không quá 400 nA; Chênh lệch dòng điện đầu vào không quá 200 nA; Dòng điện tiêu thụ - không quá 3,5 mA; Hệ số khuếch đại điện áp không nhỏ hơn 30000.	
98	Rơ le	Điện áp hoạt động danh định: 5 V Điện áp kích hoạt: Không quá 2,5 V Điện áp nhả: Không quá 0,6 V Điện trở cuộn dây: 405–555 Ω	
99	Bán dẫn trường	- Cấu trúc bóng bán dẫn: tiếp giáp PN và kênh N; - Công suất tiêu tán: 200 mW; - Điện áp cắt Transistor - điện áp giữa cổng và nguồn: không quá 8 V; - Điện áp nguồn cực đại: 30 V; - Dòng xả (không đổi): 20 mA; - Dòng xả ban đầu: 5...20 mA; Độ dốc đặc trưng: không nhỏ hơn 4 mA/V; - Điện dung đầu vào của bóng bán dẫn - điện dung giữa cổng và nguồn: không quá 6 pF; - Điện dung phản hồi trong mạch có nguồn chung khi ngắn mạch ở đầu vào AC: không quá 2 pF; - Hệ số nhiễu Transistor: không quá 4 dB ở tần số 100 MHz.	
100	Vi mạch thuật toán	Loại 1407YД3 hoặc tương đương	
101	Vi mạch	Loại 1KJИП2 hoặc tương đương	
102	Vi mạch ổn áp	Loại 285-1 PSUA hoặc tương đương	

### 1.3. Các yêu cầu khác

Không.

### Mục 2. Bản vẽ

Không.

### Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Kiểm tra và thử nghiệm tại các Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng trực thuộc Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng - Bộ khoa học và công nghệ hoặc các đơn vị Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng có chức năng, năng lực tương đương.