УДК 654

[1]И.Б. Елистратова, [2]Н.Г. Пикузо, [3]А.Е. Аникеева
[1]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики», г. Новосибирск, email: irina_borisovna@bk.ru
[2]Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации», г. Новосибирск, email: npikuzo@mail.ru
[3]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики», г. Новосибирск, email: anikeeva-sasha@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Ключевые слова: оптоэлектронные устройства, производственные мощности, импортозамещение.

Основная цель статьи – проанализировать производственные мощности современных оптоэлектронных устройств и необходимость импортозамещения оптоэлектронных устройств.

[1]I.B. Elistratova, [2]N.G. Pikuzo, [3]A.E. Anikeeva
[1]FGBOU VO «Siberian State University of Telecommunications and Informatics», Novosibirsk, email: Irina_borisovna@bk.ru
[2]Siberian University of Consumer Cooperatives, Novosibirsk, email: npikuzo@mail.ru
[3]FGBOU VO «Siberian State University of Telecommunications and Informatics», Novosibirsk, email: anikeeva-sasha@mail.ru

FEATURES OF IMPORT SUBSTITUTION OF OPTOELECTRONIC DEVICES

Keywords: optoelectronic devices, production facilities, import substitution.

The main purpose of the article is to analyze the production capacity of modern optoelectronic devices and the need for import substitution of optoelectronic devices.

Оптоэлектронные устройства, обеспечивающие передачу данных с гальванической развязкой, применяются в промышленности более 30 лет.

Оптроны используются главным образом для подавления помех и развязки от высоковольтных цепей. Имеется ряд специализированных герметичных оптронов для различных нужд, в том числе для высокоскоростной цифровой передачи данных, обратной связи в импульсных источниках питания и управления интеллектуальными модулями питания (IPM) в приводах электродвигателей. Также в ассортимент входят аналоговые оптроны для измерения токов и напряжений и оптроны на мощных полевых МОП-транзисторах для переключения мощных нагрузок и коммутации в телекоммуникационной аппаратуре. Герметичные оптроны имеют отличную конструкцию для тяжелых условий эксплуатации, где требуется исключительно прочный и жесткий. Современные компоненты должны выдерживать значительные уровни внешних механических нагрузок и воздействий, сохраняя работоспособность в течение длительного времени.

Преимущества современных оптронных устройств:

- высокое качество, надежность;
- сертифицикация и аттестация по классам Н и К;
- диапазон рабочих температур: от –55 до +125 °С;
- все изделия выпускаются в соответствии с требованиями SMD DSCC4
- выпускаются изделия общего и специального назначения.

Возможные применения

- оборудование для управления на жд;
- медицинское оборудование;
- военное оборудование и системы;
- аэрокосмическая промышленность.

Вопросы импортозамещения оптоэлектронных устройств

С 1 мая 2020 года вступило в силу постановление Правительства РФ, обобщающее запрет на государственные закупки иностранных промышленных товаров.

Основные цели импортозамещения – стимулирование и защита национальных экономических интересов путем создания благоприятных условий для развития промышленности и сокращения зависимости от импорта для снижения политических и валютных рисков.

В Госпрограмме обозначены цели импортозамещения конкретно для России:

- создание конкурентного промышленного производства;
- разработка инноваций и применение передовых технологий;
- создание и поддержка индустрии, для которой будут актуальны инновационные товары.

В таблице 1 приведены типы оптоэлектронных устройств различных производителей, в таблице 2 приведен анализ существующих возможностей импортозамещения оптоэлектронных устройств.

Таблица 1

Производители оптоэлектронных устройств

Компания Avago Technologies Сертификация по стандарту ISO9001, производственные мощности в Форд-Коллинсе (штат Колорадо), Пинанге (Малайзия), Сингапур				
Герметичные быстродействующие оптроны с логическим выходом				
коммерческий	Класс Н	DSCCSMD Класс Н	Класс К	DSCCSMD Класс К
HCPL-5200	HCPL-5201	5962-8876801	HCPL-520K	5962-8876802K
HCPL-5230	HCPL-5231	5962-8876901	HCPL-523K	5962-8876904K
HCPL-6230	HCPL-6231	5962-8876902	HCPL-623K	5962-8876905K
HCPL-6250	HCPL-6251	5962-8876903	HCPL-625K	5962-8876905K
HCPL-5400	HCPL-5401	5962-8957001	HCPL-540K	5962-5900752K
HCPL-5430	HCPL-5431	5962-895101	HCPL-543K	5962-5900103K
HCPL-6430	HCPL-6431	5962-895102	HCPL-643K	5962-5900104K
2N134	2N134/883B		HCPL-268K	5962-9800101K
HCPL-5600	HCPL-5601	5962-9085501H	HCPL-560K	5962-9085501K
HCPL-5630	HCPL-5631	8102802	HCPL-563K	5962-9800101K
HCPL-5650	HCPL-5651	8102805		
HCPL-6630	HCPL-6631	8102803	HCPL-663K	5962-9800103K
HCPL-6650	HCPL-6631	8102804	HCPL-665K	5962-9800104K
HCPL-1930	HCPL-1931	5962-89572010	HCPL-193K	5962-8957202K
Герметичные быстродействующие оптроны с транзисторным выходом				
коммерческий	Класс Н	DSCCSMD Класс Н	Класс К	DSCCSMD Класс К
ANNS	ANNS/883B	5962-8876801	HCPL-257K	5962-8767905K
HCPL-5500	HCPL-5501	5962-9085401H	HCPL-550K	5962-90854001K
HCPL-5530	HCPL-5531	5962-9085402H	HCPL-553K	5962-8767906K
HCPL-6530	HCPL-6531	5962-9085403H	HCPL-653K	5962-8767907K
HCPL-6530	HCPL-6531	5962-9085403H	HCPL-653K	5962-8767907K
HCPL-6550	HCPL-6551	5962-9085404H	HCPL-655K	5962-8767908K
Герметичные быстродействующие оптроны с большим коэффициентом передачи				
коммерческий	Класс Н	DSCCSMD Класс Н	Класс К	DSCCSMD Класс К
6N140A	6N140A/883B	8302404	HCPL-177K	5962-9080201K
HCPL-5700	HCPL-5701	5962-8981001H	HCPL-570K	5962-8981002K

продолжение табл. 1

				продолжение табл. 1
HCPL-5730	HCPL-5731	5962-8978501H	HCPL-573K	5962-8978504K
HCPL-6730	HCPL-6731	5962-8978502H	HCPL-576K	5962-8947702K
HCPL-6750	HCPL-6751	8302401	HCPL-675K	5962-9800210K
Герметичные быстродействующие преобразователи в логические уровни				
коммерческий	Класс H	DSCCSMD Класс H	Класс K	DSCCSMD Класс K
HCPL-5760	HCPL-5761	5962-8947701H	HCPL-576K	5962-8947702K
Герметичные изолированные MOSFIT реле				
коммерческий	Класс H	DSCCSMD Класс H	Класс E	DSCCSMD Класс E
HSSR-7110	HSSR-7111	5962-9314001H	HSSR-7111R	5962-9314001E
	HSSR-7112	5962-9314002H		
Герметичные оптически развязанные усилители				
коммерческий	Класс H	DSCCSMD Класс H		
HSSR-7850	HSSR-7851	5962-9755701H		
Герметичные оптически развязанные силовые модули и MOSFIT драйверы				
коммерческий	Класс H	DSCCSMD Класс H	Класс K	DSCCSMD Класс K
HSPL-5300	HSPL-5301	5962-9685201H	HSPL-530K	5962-9685201K
Герметичные оптически развязанные драйверы IGBT				
коммерческий	Класс H	DSCCSMD Класс H		
HSPL-5120	HSPL-5121	5962-0420401H		
HSPL-5150	HSPL-5151	5962-0420501H		

Производитель ON-SEMICONDUCTOR
Финикс, Аризона, США
Производственные мощности расположены в США (штаты Аризона и Орегон), в Китае, Чешской республике, в Японии, Малайзии и на Филиппинах.

марка	монтаж	корпус	Вид выхода
6N137M	THT	DIP8	с триггером
6N137SDM	SMD	Gull wing 8	с триггером
FOD060L	SMD	SO8	логический
FOD0710	SMD	SO8	логический
FOD060LR2	SMD	SO8	логический
FOD3120SD	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
FOD3120SDV	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
FOD8316	SMD	SO16	драйвер IGBT
FODM8061	THT	Mini-flat 4pin	открытый коллектор
FODM8071R2	SMD	Mini-flat 5pin	логический
H11L1M	THT	DIP6	с триггером Шмидта
H11L1SR2M	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
H11L1SR2M	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
H11L1SR2VM	SMD	Gull wing 6	логический
H11L1TVM	SMD	DIP6	логический
H11L2M	THT	DIP6	с триггером Шмидта
H11L3M	THT	DIP6	с триггером Шмидта
H11N1M	THT	DIP6	с триггером Шмидта
H11N1SM	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
H11N1SVM	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
HCPL0601R2	SMD	SO8	схема Дарлингтона
HCPL062N	SMD	SO8	логический
HCPL062NR2	SMD	SO8	логический
			продолжение табл. 1

			продолжение табл. 1
HCPL0637	SMD	SO8	логический
HCPL0638	SMD	SO8	логический
HCPL0638R2	SMD	SO8	логический
HCPL2601SD	SMD	Gull wing 8	логический
HCPL2611	THT	DIP8	с триггером Шмидта
HCPL2630-FAI	THT	DIP8	логический
HCPL2601SD	SMD	Gull wing 8	логический
HCPL2611	THT	DIP8	с триггером Шмидта
HCPL2630-FAI	THT	DIP8	логический
HCPL2630S	SMD	Gull wing 8	логический
HCPL2631S	SMD	Gull wing 6	логический
HCPL2631SD	SMD	Gull wing 6	логический
MID400	THT	DIP8	логический
FODM611R2	SMD	Mini-flat 4pin	открытый коллектор
FOD8012AR2	SMD	SO8	логический
FOD2712A	SMD	SO8	транзисторный
FOD2711A	THT	DIP8	транзисторный
H11L1SM-ONS	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
H11L1SM-ONS	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
6N137M	THT	DIP8	с триггером
6N137SDM	SMD	Gull wing 8	с триггером
FOD060L	SMD	SO8	логический
FOD060LR2	SMD	SO8	логический
FOD0710	SMD	SO8	логический
FOD3120SD	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
FOD3120SDV	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
FOD8316	SMD	SO16	драйвер IGBT
FODM8061	SMD	Mini-flat 4pin	открытый коллектор
FOD8316	SMD	SO16	драйвер IGBT
FODM8071R2	SMD	Mini-flat 5pin	логический
H11L1SR2VM	SMD	Gull wing 6	логический
H11L1TVM	THT	DIP6	логический
H11L3M	THT	DIP6	с триггером Шмидта
H11N1SM	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
Производитель EVERLIGHT (Синьбэй, Тайвань) Производственные мощности расположены в Китае, Гонконге, Японии, Корее, Сингапуре, Малайзии, Индии, Германии и США.			
марка	монтаж	корпус	Вид выхода
6N137-EVE	THT	DIP8	логический
H11L1S-TA	SMD	Gull wing 6	с триггером Шмидта
H11L1-EVE	THT	DIP6	с триггером Шмидта
6N137-V-EVE	THT	DIP8	логический
6N137S-EVE	SMD	Gull wing 8	логический
6N137S-TA-V-EVE	SMD	Gull wing 8	логический
EL0600-TA	SMD	SOP8	логический
TLP351(F)	THT	DIP8	драйвер IGBT
EL2601	THT	DIP8	логический
EL2601S-TA	SMD	Gull wing 8	логический
Производитель VISHAY (Малверн, Пенсильвания, США) производственные мощности расположены в Китае, Израиле, Европе, Северной и Южной Америке			
VOH1016AB-VT2	SMD	SMD6	с триггером Шмидта
VOH1016AG	THT	DIP6	с триггером Шмидта
			продолжение табл. 1

окончание табл. 1			
Производитель TOSHIBA (Токио, Япония) Производственные мощности расположены в Китае, Тайланде, России			
TLP2704-TP.E-T	SMD	SO6L	с триггером
TLP2531F	THT	DIP8	открытый коллектор
TLP2451A-TP.F	SMD	SO8	драйвер IGBT
TLP2368-V4-TPL.E-T	SMD	SO6	открытый коллектор
TLP2368-E-T	SMD	SO6	с триггером
TLP2367-E-O	SMD	SO6	totem pole
TLP2366-E-T	SMD	SO6	с триггером
TLP2361-E-T	SMD	SO6	totem pole
TLP152-TPL.E-T	SMD	SO5	драйвер IGBT
TLP118-E-T	SMD	Gull wing 8	с триггером
TLP116A-TPL.E-T	SMD	SO6	totem pole
TLP108-TPL.F	SMD	MFSOP6	totem pole
HCPL-M611-500E	SMD	SO5	с триггером
Производитель BROADCOM (AVAGO) (Сан-Хосе, Калифорния, США) Производственные мощности расположены в Сингапуре, Китае, США			
HCPL-J314-500E	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
HCPL-900J-000E	SMD	SO8-W	изолированный усилитель
HCPL-7520-300E	SMD	Gull wing 8	изолированный усилитель
HCPL-7510-300E	SMD	Gull wing 8	изолированный усилитель
HCPL-4661-000E	THT	DIP8	с триггером
HCPL-263N-300E	SMD	Gull wing 8	с триггером
HCPL-263N-000E	THT	DIP8	с триггером
HCPL-2430-300E	SMD	Gull wing 8	с триггером
HCPL-092J-000E	SMD	SO16-W	изолированный усилитель
HCPL-091J-000E	SMD	SO16-W	изолированный усилитель
HCPL-090J-000E	SMD	SO16-W	изолированный усилитель
HCPL-0738-000E	SMD	SO8	с триггером
HCPL-060L-500E	SMD	SO8	с триггером
HCPL-0201-500E	SMD	SO8	с триггером
HCPL-060L-500E	SMD	SO8	с триггером
HCNW3120-500E	SMD	Gull wing 8	драйвер IGBT
HCNW2611-500E	SMD	Gull wing 8	с триггером
ACPL-M61U-000E	SMD	SO5	с триггером
ACPL-M50L-000E	SMD	SO5	транзисторный
ACPL-C78A-000E	SMD	SO8	изолированный усилитель

Таблица 2

Анализ импортозамещения

Характеристики	Производственные мощности	
	импорт	
логический	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Отсутствует импорто-замещение
Изолированный усилитель	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Отсутствует импорто-замещение
транзисторный	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Отсутствует импорто-замещение
с триггером	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Россия
продолжение табл. 2		

окончание табл. 2

драйвер IGBT	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Россия
totem pole	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Россия
открытый коллектор	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Россия
с триггером Шмидта	Сингапур, Китай, США Израиле, Япония, Малайзия, Филиппины, Германия	Отсутствует импортозамещение
Герметичные быстродействующие оптроны с логическим выходом	штат Колорадо, Малайзия, Сингапур	Отсутствует импортозамещение
Герметичные быстродействующие оптроны с транзисторным выходом	штат Колорадо, Малайзия, Сингапур	Отсутствует импортозамещение
Герметичные быстродействующие оптроны с большим коэффициентом передачи	штат Колорадо, Малайзия, Сингапур	Отсутствует импортозамещение
Герметичные изолированные MOSFIT реле	штат Колорадо, Малайзия, Сингапур	Отсутствует импортозамещение
Герметичные быстродействующие преобразователи в логические уровни	штат Колорадо, Малайзия, Сингапур	Отсутствует импортозамещение

Выводы

В настоящее время уделяется внимание различным высокотехнологическим системам, в том числе системам вооружения с более развитой логикой и более масштабное применение электроники. В этой связи как никогда велика потребность в развязке сигналов и изоляции. Развязывать между собой различные участки электрической цепи – основное назначение оптопар. Эти устройства обеспечивают развязку различных уровней напряжения между входом и выходом. Конструкция герметичных оптопар великолепно приспособлена для работы в жестких условиях эксплуатации, требующих исключительной прочности и непроницаемости корпуса. Герметичные оптопары применяются в таких областях: военное оборудование и системы; аэрокосмическое оборудование, в том числе для коммерческих воздушных судов и космических аппаратов; жизненно важная аппаратура высокой надежности – например, системы авторегулировки и медицинское оборудование.

В связи с этим особенно остро встал вопрос импортозамещения высокопроизводительных оптоэлектронных устройств, которые соответствуют основным требованиям с учетом совокупной стоимости изделия.

Библиографический список

1. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2011. 544 с.

2. Электронные компоненты для ответственных применений. [Электронный ресурс]. URL: https://vostok-electronics.ru/storage/products/visokonadezhnie-i-radiatsionno-stoykie-komponenti/docs/Vostok_space_2020.pdf (дата обращения 30.07.2022).

3. Khan J.N. Optocouplers For Variable Speed Motor Control Electronicsin Consumer Home Appliances. Conference Proceeding. Appliance Manufacturer Conference and Expo (AMCE). 2000.

4. Захаров Т. Проблемы импортозамещения электронных компонентов. [Электронный ресурс]. URL: https://bmpd.livejournal.com/4465267.html (дата обращения 30.07.2022).

5. Чернышенко Д.Н. Доклад на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным вопросам. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/69019?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2Fnews%2Fstory%2FPutin_provel_zasedanie_Soveta_postrategicheskomu_razvitiyu_i_nacproektam--d2d3292cc1b82a505d73429b160a6129 (дата обращения 30.07.2022).