

Монтаж и эксплуатация конденсаторов

Рекомендации по монтажу серийно выпускаемых предприятием Монолит г. Витебск конденсаторов см. в таблице 1.

Таблица 1

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<p data-bbox="640 440 1097 475" style="text-align: center;"><u>Конденсаторы с выводами</u></p> <p data-bbox="132 528 1581 735"><u>Для контактирования выводов конденсаторов</u> с токоведущими элементами схемы применяется, как правило, пайка или сварка. Длительность пайки (сварки) и температура пайки должны соответствовать требованиям ТУ и быть минимальной, чтобы не происходило опасного перегрева выводных узлов конденсаторов. При пайке или сварке следует применять термоэкраны и теплоотводы для устранения опасности перегрева.</p> <p data-bbox="132 788 1581 951"><u>Выводы конденсаторов</u>, подлежащие электрическому соединению пайкой, <u>должны обладать паяемостью</u> без дополнительного облуживания в течение: <u>12 месяцев</u> с даты их изготовления (для конденсаторов <u>МО – 24 месяца</u>), а для конденсаторов, подвергавшихся перепроверке, – с даты их перепроверки.</p> <p data-bbox="132 1262 1581 1337"><i>Рекомендуемые <u>методы монтажа</u> - пайка погружением выводов в расплавленный припой и пайка с помощью паяльника.</i></p>	<p data-bbox="1608 788 2112 1209">После истечения срока гарантированной паяемости <u>допускается</u> лужение выводов конденсаторов паяльником или погружением в ванну с расплавленным припоем при температуре не более 265 °С на время не более 3 с с применением теплового экрана.</p> <p data-bbox="1608 1262 2112 1465"><u>Не допускается</u> касание горячим паяльником корпуса конденсатора и случайное нанесение на корпус капель горячего припоя.</p>

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<p><i>Рекомендуется применение теплового экрана в соответствии с ТУ:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • для К10-17а,б ОЖ0.460.107 ТУ – из картона асбестового ГОСТ 2850-95 или стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной не менее 1,5 мм; • для К10-17а,б ОЖ0.460.172 ТУ – из картона асбестового ГОСТ 2850-95 или стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной не менее 1,0 мм; • для К10-43а,б – из стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной 1,5 мм; • для К10-47Ма,б – из стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной не менее 4 мм; • для КМа,б ОЖ0.460.043 ТУ – из асбеста или картона асбестового толщиной не менее 1,5 мм; • для КМа,б ОЖ0.460.161 ТУ – из картона асбестового ГОСТ 2850-95 или стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной не менее 2 мм; • для МОВ – из стеклотекстолита СТЭФ ГОСТ 12652-74 толщиной не менее 1,0мм; • для МО – теплоизолирующий экран толщиной (1,5 ± 0,5) мм, глубина погружения от плоскости установки конденсатора 2,0 – 0,5 мм. <p><u>При пайке следует применять припой:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПОС-61 ГОСТ 21930-76. <p><u>Для К10-17а,б – припой:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПОС-61 ГОСТ 21930-76; • ПОССу 61-0,5 ГОСТ 21930-76. <p><u>Для КМ ОЖ0.460.043 ТУ – припой:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ПОС-61 ГОСТ 21930-76; • ПОСК-50-18 ГОСТ 21930-76; • ПСрОС 3-58 ГОСТ 19746-74. <p><u>Флюс спирто-канифольный.</u></p>	<p><u>Допускается</u> возможность трехкратного соединения пайкой (лужение). Интервал времени между повторными пайками (групповым методом) должен быть не менее 5 мин. Для конденсаторов <u>К10-17а,б ОЖ0.460.107 ТУ – только одноразовая пайка</u> методом погружения в расплавленный припой (лужение).</p>

Методы и режимы монтажа

Допускается /не допускается

Температура припоя или жала паяльника:

- не более 280 °С для жала паяльника при пайке КМа,б ОЖ0.460.043 ТУ.
- не более 265 °С для припоя ПОС-61;
- не более 260 °С – для припоя ПОС-61 при пайке К10-17а,б ОЖ0.460.107 ТУ;
- не более 220 °С для припоя ПОСК-50-18 при пайке КМа,б ОЖ0.460.161 ТУ;

Время пайки:

- К10-17а ОЖ0.460.107 ТУ – не более 5 с;
- К10-17б ОЖ0.460.107 ТУ – не более 3 с;
- К10-17а,б ОЖ0.460.172 ТУ – не более 4 с;
- К10-43а,б ОЖ0.460.165 ТУ – не более 5 с;
- К10-43а,б АДПК.673511.005 ТУ – не более 4 с;
- К10-47Мб – не более 3 с для размеров до 7,1x8,0x4,0 мм включительно;
- К10-47Мб – не более 4 с для размеров от 7,5x8,0x5,3 мм до 9,0x10,1x5,3 мм включительно;
- К10-47Ма – не более 4 с для размеров 7,5x5,0x5,3 мм; 9,0x7,1x5,3 мм;
- К10-47Ма,б – не более 5 с для конденсаторов остальных размеров;
- КМ ОЖ0.460.043 ТУ – не более 5 с при пайке с помощью паяльника; не более 4 с – для остальных методов;
- КМ ОЖ0.460.161ТУ – не более 3 с;
- МО; МОВ – не более 4 с.

Пайку выводов конденсаторов следует производить на расстоянии не менее:

- К10-17а; К10-43а; КМа ОЖ0.460.043 ТУ – не менее 1,5 мм от плоскости опорных выступов;
- К10-17б ОЖ0.460.107 ТУ; МО – не менее 3 мм от корпуса;

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<ul style="list-style-type: none"> • К10-176 ОЖ0.460.172 ТУ; К10-43б; КМб ОЖ0.460.043ТУ – не менее 5 мм от корпуса; • К10-47Ма; КМа ОЖ0.460.161 ТУ; МОВ – не менее 5 мм от корпуса; • К10-47Мб; КМб ОЖ0.460.161 ТУ – не менее 5 мм от поверхности «С» корпуса конденсаторов. <p><u>Выводы конденсаторов</u>, включая места их присоединения, <u>выдерживают</u> без механических повреждений воздействие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • растягивающей силы, направленной вдоль оси вывода: <ul style="list-style-type: none"> - 5 Н - с диаметром выводов 0,5 мм; - 10 Н - с диаметром выводов 0,6 мм и более; • изгибающей силы, допустимое число изгибов равно 3. <p><u>При монтаже конденсаторов</u> с целью защиты мест крепления выводов, <u>изгиб выводов следует производить на расстоянии не менее:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • К10-17а; КМа ОЖ0.460.043 ТУ – не менее 2,5 мм от плоскости опорных выступов; • К10-43а; КМа ОЖ0.460.043 ТУ – не менее 5 мм от плоскости опорных выступов; • К10-17б; К10-43б; МОВ – не менее 5 мм от корпуса; • К10-47Ма; КМа ОЖ0.460.161 ТУ; МОВ – не менее 6 мм от корпуса; • К10-47Мб; КМб ОЖ0.460.161 ТУ – не менее 6 мм от поверхности «С» корпуса конденсаторов; • МО – не менее 3 мм от корпуса; допускается менее 3 мм при условии защиты в момент изгиба контактного узла и покрытия конденсатора от повреждений; • КМа,б – не менее 3 мм от корпуса при условии защиты в момент изгиба контактного узла и покрытия конденсатора от повреждений. 	<p><u>Допускается</u> одноразовый изгиб выводов конденсаторов на расстояниях от корпуса меньших, чем указано в ТУ, при условии защиты в момент изгиба контактного узла и покрытия конденсатора от повреждений. Для обеспечения этого следует производить изгиб с помощью специальных приспособлений, которые должны устранить передачу на контактный узел конденсатора механических сил, сопровождающих изгиб выводов. Радиус изгиба должен быть не меньше полуторной величины диаметра вывода.</p>

Методы и режимы монтажа

Допускается /не допускается

Допустимую длину выводов необходимо ограничивать таким образом, чтобы резонансные частоты конденсаторов, зависящие от длины выводов, находились выше возможного диапазона частот механических колебаний, воздействующих на аппаратуру и конденсаторы. **Конденсаторы не имеют резонансных частот в диапазоне с верхней частотой:**

◆ **КМ:**

- 500 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» для ОЖ0.460.161 ТУ;
- 600 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» для ОЖ0.460.043 ТУ;
- 100 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «б» для ОЖ0.460.161 ТУ;
- 5000 Гц при креплении за корпус конденсаторов вариантов «а» и «б» для ОЖ0.460.161 ТУ.

◆ **МОВ:**

- 2000 Гц при креплении за корпус;
- 100 Гц при креплении за выводы на расстоянии (4 ± 1) мм от корпуса.

◆ **К10-17:**

- 5000 Гц при креплении за корпус конденсаторов вариантов «а» и «б» для ОЖ0.460.107 ТУ;
- 1000 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» всех размеров, за исключением конденсаторов размером 12 x 8,6 x 5,6 мм, при установке вплотную на плату с опорой на опорные выступы для ОЖ0.460.107 ТУ;
- 600 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» размером 12 x 8,6 x 5,6 мм, при установке вплотную на плату с опорой на опорные выступы для ОЖ0.460.107 ТУ;
- 500 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» всех размеров при установке вплотную на плату с опорой на опорные выступы для ОЖ0.460.172 ТУ;

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<ul style="list-style-type: none"> - 200 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» на расстоянии (6±1) мм от плоскости опорных выступов для ОЖ0.460.107 ТУ и (4±1) мм для ОЖ0.460.172 ТУ; - 200 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «б» на расстоянии (6±1) мм от корпуса для ОЖ0.460.107 ТУ и (4±1) мм для ОЖ0.460.172 ТУ. ♦ <u>К10-47М:</u> <ul style="list-style-type: none"> - 5000 Гц при креплении за корпус конденсаторов вариантов «а» и «б»; - 500 Гц при креплении за выводы конденсаторов на расстоянии (6±1) мм от корпуса варианта «а» размером L x B x H 7,5 x 5,0 x 5,3 мм и варианта «б» на расстоянии (6±1) мм от корпуса размерами L x B x H: 7,5 x 8,0 x 5,3; 4,5 x 6,0 x 3,5; 5,6 x 6,5 x 3,5; 7,1 x 8,0 x 4,0; 8,5 x 10,1 x 4,5 мм; - 100 Гц при креплении за выводы конденсаторов вариантов «а» и «б» на расстоянии (6±1) мм от поверхности с корпуса остальных размеров. ♦ <u>К10-43:</u> <ul style="list-style-type: none"> - 5000 Гц при креплении за корпус конденсаторов вариантов «а» и «б»; - 500 Гц при креплении за выводы при установке вплотную на плату конденсаторов варианта «а» размерами L x B 6,8 x 4,6; 8,2 x 4,8 и 10,0 x 6,7 мм; - 600 Гц при креплении за выводы при установке вплотную на плату конденсаторов варианта «а» размерами L x B: 6,8 x 4,6; 8,2 x 4,8 и 10,0 x 6,7 мм для ОЖ0.460.165 ТУ; - 500 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «б» размерами L x B: 6,3 x 4,5 и 7,5 x 6,3 мм на расстоянии (6± 1) мм от корпуса конденсатора; - 100 Гц при креплении за выводы при установке вплотную на плату конденсаторов варианта «а» размером L x B 12,0 x 8,8 мм; - 100 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «а» на расстоянии (6±1) мм от плоскости опорной поверхности корпуса; - 100 Гц при креплении за выводы конденсаторов варианта «б» размерами L x B: 9,0 x 7,1 и 11,5 x 9,0 мм на расстоянии (6± 1) мм от корпуса конденсатора. 	

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<p style="text-align: center;"><u>Конденсаторы безвыводные</u></p> <p>Конденсаторы безвыводного типа рекомендуется монтировать на платы аппаратуры (подложки микросхем) с помощью пайки. Пайка может производиться следующими методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● погружением в расплавленный припой или волной припоя; ● контактным нагревом; ● оплавлением паяльной пасты; ● с помощью паяльника. <p><i>Рекомендуемый метод монтажа - пайка погружением в расплавленный припой.</i></p> <p><u>В качестве дополнительных мер для обеспечения надежности конденсаторов в течение длительных сроков активного существования изделий рекомендуем для размеров от 3225 M (3,2 x 2,5 мм) использовать пайку расплавлением полуды. Термоудар обычно происходит в конденсаторах, которые вручную паяются паяльником (появляются микротрещины, которые позднее могут привести к выходу конденсатора из строя). Если использование паяльника абсолютно необходимо, рекомендуем, чтобы мощность паяльника не превышала 30 Вт.</u></p>	<p>Допускается только одноразовое соединение пайкой.</p> <p>Не допускается касание конденсаторов голыми руками, <u>следует применять резиновые перчатки или напальчники.</u></p> <p>Допускается монтаж с помощью паяльника пайкой за контактные поверхности. Пайку следует производить, положив <u>наконечник паяльника на контактную площадку платы, а не на конденсатор.</u></p> <p>Не допускается касание горячим паяльником конденсатора и случайное нанесение на конденсатор капель расплавленного припоя.</p> <p>Допускается использовать методы и режимы, отличные от указанных в ТУ.</p>

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<p><u>При пайке следует применять припой:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • для К10-17в, МЧВ, МЧ с нелужеными контактными поверхностями (серебро-палладий) и лужеными (серебро-палладий/олово-свинец-серебро) – припой ПСрОС 3-58 ГОСТ 19738 или другие оловянно-свинцовые припои с содержанием серебра не менее 2 % и температурой плавления (190±10) °С; • для МВМ с нелужеными (серебро-палладий) контактными поверхностями, К10-47М с лужеными (серебро-палладий/олово-свинец-серебро) и нелужеными (серебро-палладий) контактными поверхностями, К10-43 – припой ПСрОС 3-58 по ГОСТ 19746 или другие оловянно-свинцовые припои с содержанием серебра не менее 2%; • для МВМ с лужеными контактными поверхностями с никель барьером – припой ПОС 61 по ГОСТ 21931; • для МЧВ, МЧ, К10-47М, МЧП с контактными поверхностями с никель барьером – припой ПОС-61 по ГОСТ 21930; • для К10-50 – припой ПОС 61 и ПОСК 50-18 по ГОСТ 21930 и ПСрОС 3-58 по ГОСТ 19738. 	<p>Эффективность выбранных методов и режимов должна подтверждаться проведением соответствующих испытаний аппаратуры или ее блоков на соответствие предъявляемым к ним требованиям.</p> <p><u>Допускается</u> при пайке К10-17в применять припой ПОСК 50-18 ГОСТ 21930 при эксплуатации конденсаторов при температуре среды до 80 °С и температурой плавления не менее (190±10) °С.</p> <p><u>Допускается</u> при пайке МВМ применять припой ПОСК 50-18 ГОСТ 21931 при эксплуатации конденсаторов при температуре среды не выше 85 °С.</p>

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<p><u>Температура припоя или жала паяльника:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • (200±10) °С – К10-50 для припоя ПОСК 50-18; • не более 210 °С – К10-17 для припоя ПОСК 50-18; • (210±10) °С – МВМ для припоя ПОСК 50-18; • (235±5) °С для К10-43; • (240±10) °С – К10-50 для припоя ПОС 61; • (245±15) °С – МВМ, К10-47М для припоев ПСрОС 3-58 и ПОС 61; • (250±10) °С – К10-50 для припоя ПСрОС 3-58; • не более 260 °С – К10-17 для припоя ПСрОС 3-58, ПОС-61; • не более 265 °С для МЧВ, МЧ, МЧП (припой ПОС 61). <p><u>Флюс спирто-канифольный.</u></p> <p>Перед пайкой конденсаторы, смоченные флюсом, плавно нагревают до температуры, при которой перепад между температурой нагрева конденсаторов и температурой расплавленного припоя или жала паяльника составляет не более 80 °С.</p> <p><u>Время пайки</u> – не более 3с.</p> <p><u>Конденсаторы с контактными электродами с никель барьерным слоем</u> (серебро/никель барьер/олово-свинец (олово), в сравнении с нелужеными (серебро-палладий) и лужеными методом горячего лужения (серебро-палладий и припой ПСрОС 3-58), <u>имеют ряд преимуществ:</u></p>	<p>По имеющимся у нас сведениям, для конденсаторов с никель барьерным слоем не рекомендуется использовать метод сварки</p>

Методы и режимы монтажа	Допускается /не допускается
<ul style="list-style-type: none"> ● хорошую стойкость покрытия к растворению (выщелачиванию) в припое ПОС61, обеспечивающую высокое качество и надежность пайки; ● хорошее смачивание припоем ПОС61 и возможность его использования вместо серебросодержащего припоя; ● улучшенную паяемость и увеличенный срок сохранения паяемости; ● возможность применения групповой пайки (автомонтаж); ● уменьшение предельных отклонений габаритных размеров луженых конденсаторов (максимальные габаритные размеры соответствуют размерам нелуженых конденсаторов); ● снижение стоимости монтажа. <p><u>Конденсаторы с лужеными контактными поверхностями поставляются преимущественно с никель барьером.</u> Конденсаторы с лужеными контактами поверхностями (серебро-палладий/олово-свинец-серебро) поставляются только по согласованию между изготовителем и потребителем.</p> <p><u>Межэлектродные промежутки конденсаторов МЧВ и МВМ</u> при эксплуатации должны быть защищены от поверхностного разряда.</p> <p><u>При пайке групповым методом по ГОСТ 20.39.405-84 необходимо соблюдать следующие условия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● скорость нарастания температуры конденсаторов в процессе предварительного нагрева и пайки не более 30 град/сек; ● время предварительного подогрева не менее 10 сек; ● время от начала плавления припоя до конца пайки не более 4 сек; ● температура пайки не выше 265 °С, если другая не оговорена ТУ; ● применяемые флюсы не должны содержать в своем составе кислоты и хлорсодержащие компоненты; ● допускается увеличение времени пайки при условии снижения температуры; ● после пайки необходимо провести медленное охлаждение конденсаторов при 	

Методы и режимы монтажа

Допускается /не допускается

комнатной температуре.

При монтаже конденсаторов в аппаратуру:

- материал и размеры платы должны выбираться таким образом, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации не возникало механических усилий, приводящих к повреждению конденсаторов; температурные коэффициенты линейного расширения платы и конденсаторов должны быть по возможности близки (коэффициенты теплового расширения конденсаторной керамики на основе титаната бария в соответствии с ОСТ 11 0309-86 «Материалы керамические для изделий электронной техники» см. в таблице 2).

Таблица 2

Группа по ТКЕ	Удельное объемное электрическое сопротивление ρ_v , ГОм•м, не менее, при температуре, °С	Электрическая прочность, Епр, МВ/м, не менее	Температурный коэффициент линейного расширения α , МК ⁻¹ , не более
МП0 (CG) М47	100 ± 3 °С – не нормируется	8	12
	155 ± 5 °С – 1	8	12
		8	12
МП0 (CG), М47, ПЗЗ	100 ± 3 °С – 1 155 ± 5 °С – 1	8	12
М1500	100 ± 3 °С – не нормируется 155 ± 5 °С – 0,1	6	12
Н20(2С1) Н30 (2Д1) Н50	100 ± 3 °С – не нормируется	4	12
	125 ± 5 °С – 0,1		
Н90 (2F3)	100 ± 3 °С – 0,1		

Допускается монтаж паяльником пайкой с помощью проволочных выводов диаметром не более 0,15 мм для К10-17в; К10-50в ОЖ0.460.192 ТУ; МЧП; не более 0,2 мм для К10-43в; К10-47Мв ОЖ0.460.174-М ТУ; К10-50в ОЖ0.460.182 ТУ; МВМ путем припаивания их к торцевым контактными поверхностям. В этом случае для обеспечения механической прочности обязательно приклеивание конденсатора к плате или заливка эпоксидным компаундом.

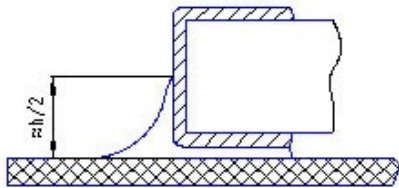
Допускается пайка конденсаторов одной стороной непосредственно на плату, а другой с помощью проволочных выводов.

Допускается устанавливать конденсаторы друг на друга, но не более 3 шт.

Методы и режимы монтажа

Допускается /не допускается

- расстояние между контактными площадками на плате должно быть таким, чтобы нижние контактные поверхности конденсатора ложились на контактные площадки платы не менее чем на половину ширины контактной поверхности конденсатора;
- при установке конденсаторов на плату не допускаются перекосы;
- пайка должна производиться с минимальным количеством припоя и иметь в разрезе форму вогнутого треугольника в соответствии с рисунком:



Допускается производить приклеивание конденсаторов к плате для обеспечения механической прочности.