ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Проверен в 1991 Срок действия продлен до 01.07.97.

АППАРАТУРА РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ

СБОРОЧНО-МОНТАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ЭЛЕКТРОМОНТАЖ НЕПАЯНЫМИ МЕТОДАМИ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

ОСТ4 Г0.054.268

Редакция 1—80

Издание официальное

Инв. № 0643

1981

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.396.6.~~002.72(083.74)~~ 049:658.512.6 Группа ~~Э02~~ 753

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

АППАРАТУРА РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ
СБОРОЧНО-МОНТАЖНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ЭЛЕКТРОМОНТАЖ НЕПАЯНЫМИ МЕТОДАМИ

Типовые технологические операции

ОСТ4 Г0.054.268
Редакция 1—80

Взамен
ОСТ4 Г0.054.206
Редакция 1—75

Директивным письмом организации от 24 ноября 1980 г. № 017-107/к/1235 срок действия установлен с 1 ~~января~~ июля 1982 г. до 1 ~~января~~ июля 1987 г.

Настоящий стандарт устанавливает типовые технологические операции (ТТО) электромонтажа методами накрутки и обжимки в блоках радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и бытовой радиоэлектронной аппаратуры (БРА). Термины и определения, использованные в настоящем стандарте, даны по ГОСТ 17325—79, ОСТ4 Г0.010.009 и ОСТ4 Г0.010.210.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Конструкция блоков РЭА, монтируемых методом накрутки, должна отвечать требованиям ~~ОСТ4 Г0.010.009~~ ОСТ 107.460.000.002-89

1.2. Разделку проводов, раскладку и крепление в жгуты следует производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.263 и требованием чертежа. Если такие указания отсутствуют, рекомендуется крепить провода с помощью коротких перемычек, связывающих выводы питания или земли. Одножильный провод прокладывать по кратчайшему расстоянию, двужильный (трехжильный) провод при шаге выводов 2,5 мм прокладывать в свободных от выводов участках панели.

Издание официальное ГР 8228954 от 28.11.81

Перепечатка воспрещена

1.3. Для электромонтажа методами накрутки и обжимки следует применять провода и кабели, разрешенные к применению ОСТ4 Г0.022.400.

Для монтажа накруткой рекомендуются провода марок МНВ, НВ и МДПО.

1.4. Организация специализированных участков электромонтажа блоков РЭА накруткой и обжимкой должна отвечать требованиям ОСТ4 Г0.091.202.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Требования к технологическим операциям

2.1.1. При выполнении монтажа накруткой провода между контактными выводами следует укладывать без натяжения.

2.1.2. Конец бандажной проволоки должен быть заподлицо с внешним диаметром бандажного соединения. Допускается выступание конца бандажной проволоки за максимальный внешний диаметр соединения на диаметр проволоки только при шаге установки выводов 5 мм.

2.1.3. Ориентировочная длина снятия изоляции с участка провода, подлежащего накрутке, должна определяться в зависимости от количества витков в соединении, размеров контактного вывода и диаметра накручиваемого провода, по формуле

$$L = 2n\,(a + b + 2D),$$

где L — ориентировочная длина снятия изоляции, мм;

n — число витков;

a — размер большей стороны сечения контактного вывода, мм;

b — размер меньшей стороны сечения контактного вывода, мм;

D — диаметр жилы накручиваемого провода, мм.

Рекомендуемые значения длины снятия изоляции для проводов, наиболее часто применяемых в производстве РЭА, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номинальное сечение жилы, мм²	Диаметр жилы, мм	Размер вывода, мм		Количество витков по ОСТ4 Г0.010.009	Рекомендуемая длина снятия изоляции, мм
		b	*a*		
0,05	0,26	0,5	0,5	7	От 22 до 24
0,08	0,32	0,5	0,5	6	» 20 » 22
0,12	0,41	0,6	1,2	6	» 32 » 33
0,20	0,51	0,6	1,2	5	» 29 » 30

2.1.4. На одном и том же участке контактного вывода допускается производить не более пяти повторных соединений накруткой.

2.1.5. Не допускается выполнять соединения накруткой проводом, выпрямленным после раскрутки соединения.

2.1.6. После выполнения соединения накруткой допускается изменять положение отходящего от него конца провода только в сторону закручивания провода на контактный вывод.

2.1.7. Не допускается выполненное накруткой соединение деформировать: обжимать, сдвигать витки и т. п.

2.1.8. Длина снятия изоляции с конца обжимаемого провода определяется геометрическими размерами хвостовика контакта. Рекомендуемое значение длины снятия изоляции для контактов, наиболее часто применяемых при обжиме, 4—5 мм.

2.1.9. Выступание конца жилы монтируемого (обжимаемого) провода при выходе из хвостовика контакта не должно быть более 1,5 мм.

2.2. Требования к качеству соединений

2.2.1. Величина переходного контактного сопротивления соединения, выполненного накруткой, не должна превышать 0,004 Ом.

2.2.2. Минимальная величина усилия стягивания накрученного провода с контактного вывода должна соответствовать величинам, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Диаметр жилы накручиваемого провода, мм	0,26	0,32	0,41	0,51	0,61
Минимальная величина усилия стягивания, Н	14,0	17,5	23,5	30,0	36,5

2.2.3. Минимальная величина усилия вытягивания бандажируемого элемента вдоль оси вывода должна соответствовать величинам, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Диаметр бандажируемого элемента, мм	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
Диаметр бандажной проволоки, мм	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6
Минимальная величина усилия вытягивания, Н	10	18	27	36	81	81

2.2.4. Соединения методом накрутки допускается выполнять без зазора. Не допускается нахлест витка последующего соединения на последний виток предыдущего.

2.2.5. Витки неизолированного провода соединения, выполненного накруткой, должны соприкасаться по всей образующей витка. Допускается зазор между соседними витками не более 0,2 диаметра жилы провода; сумма величин всех зазоров не должна превышать диаметра жилы провода.

2.2.6. Не допускается нахлест витков друг на друга в соединении, выполненном накруткой.

2.2.7. Конец последнего витка соединения, выполненного накруткой, должен плотно прилегать к контактному выводу. Допускается выступание последнего витка за максимальный внешний диаметр соединения на диаметр жилы провода.

2.2.8. Допускаются механические повреждения (следы от инструмента) на изоляции и защитном покрытии витков накрученного соединения, не вскрывающие основного материала жилы, а также нарушения покрытия, вскрывающие основной материал жилы провода на последнем витке соединения.

2.2.9. При выборочном контроле не допускается излом провода при раскрутке соединения.

2.2.10. Минимальное допустимое расстояние от последнего витка накрученного соединения до конца контактного вывода 1 мм.

2.2.11. Поверхность хвостовика контакта после обжатия не должна иметь трещин, заусенцев, острых кромок, нарушений покрытия.

2.2.12. Величина переходного контактного сопротивления соединения, выполненного обжимкой, не должна превышать значений, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Суммарное сечение проводов, мм^2	0,12	0,20	0,35	0,50	0,75	1,00	1,50	2,50
Переходное контактное сопротивление, 10^{-3} Ом	1,00	0,50	0,50	0,30	0,15	0,10	0,08	0,07

2.2.13. Минимальная величина усилия вырыва провода из контакта должна соответствовать величинам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Сечение провода, мм^2	0,12	0,20	0,35	0,50	0,75	1,00	1,50	2,50
Величина усилия вырыва, Н	17	33	47	75	100	135	180	400

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. В целях обеспечения безопасности работающих при организации технологических операций электромонтажа накруткой и обжимкой необходимо предусмотреть коллективные и индивидуальные средства защиты.

3.1.1. Выполнение общих требований безопасности по ГОСТ 12.3.002—75.

3.1.2. Для предупреждения поражения электрическим током предусмотреть:

заземление (зануление) всех металлических нетоковедущих частей оборудования (УАМ-1) и контрольно-измерительных приборов, которые могут оказаться под напряжением;

укрытие всех питающих кабелей и соединительных проводов, исключающее возможность повреждения изоляции;

ограждение неизолированных токоведущих частей оборудования;

выполнение «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)», утвержденных Госэнергонадзором от 12.04.69 с последующими изменениями и дополнениями, а также требований ГОСТ 12.2.003—74, ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.2.007.7—75, ГОСТ 12.2.013—75 и ГОСТ 21657—76.

3.1.3. На производственных участках и на рабочих местах предусмотреть знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026—76.

3.1.4. Предусмотреть обеспечение индивидуальными средствами защиты по ГОСТ 12.4.011—75 в соответствии с характером выполняемой работы и условиями труда.

3.2. При выполнении технологических операций электромонтажа накруткой и обжимкой необходимо предусмотреть

следующие методы и средства контроля опасных и вредных производственных факторов:

периодический (не реже 1 раза в год) контроль заземления переносным омметром типа М-372 (ТУ 25-04-1106—75) и сопротивления изоляции электрооборудования мегомметром типа М4100/1 (ТУ 25-04-2131—78) в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором 12.04.69 с последующими изменениями и дополнениями»;

внешний осмотр и испытания электрических изделий и оборудования в сроки, установленные соответствующей документацией на указанное изделие и оборудование с учетом местных условий;

контрольные осмотры индивидуальных средств защиты работающих, применяемые при проведении технологических операций в порядке и в сроки, установленные соответствующей нормативно-технической документацией.

4. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

4.1. ТТО соединения накруткой с применением устройств для монтажа предварительно подготовленных проводов приведена в карте 1.

ТТО соединения накруткой с применением автоматизированных установок приведена в карте 2.

ТТО контроля соединений, выполненных накруткой, приведена в карте 3.

ТТО соединения бандажированием с применением устройств для монтажа накруткой приведена в карте 4.

ТТО соединения бандажированием с применением устройств для бандажирования приведена в карте 5.

ТТО контроля соединений, выполненных бандажированием приведена в карте 6.

ТТО соединений обжимкой с применением ручных устройств приведена в карте 7.

ТТО контроля соединений, выполненных обжимкой, приведена в карте 8.

ТТО демонтажа соединений, выполненных накруткой, методом раскрутки приведена в карте 9.

ТТО демонтажа соединений, выполненных накруткой, методом обрезки приведена в карте 10.

ТТО демонтажа соединений, выполненных обжимкой, методом обрезки приведена в карте 11.

4.2. При электромонтаже накруткой, бандажированием и обжимкой разделку проводов производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.263; луженне бандажной проволоки — в соответствии с ОСТ4 Г0.054.267.

4.3. Демонтаж соединений верхнего слоя, выполненных накруткой, производить методом раскрутки; в остальных случаях демонтаж соединений производить методом обрезки.

4.4. Перечень оборудования, технологической оснастки и измерительных приборов приведен в обязательном приложении 1.

Допускается применение другого оборудования и оснастки, обеспечивающих качество выполнения операций электромонтажа накруткой и обжимкой в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

4.5. Технические характеристики оборудования и оснастки приведены в рекомендуемом приложении 2.

Наладку оборудования на требуемый режим работы следует производить согласно инструкциям по эксплуатации и техническим описаниям.

4.6. При электромонтаже обжимкой рабочие части пуансона и матрицы должны строго соответствовать сечению обжимаемого провода, типу и размеру контакта. Геометрическая форма и размеры рабочих частей матрицы и пуансона приведены в обязательном приложении 3.

4.7. При накрутке витой пары проводов каждый из проводов накручивается в отдельности в соответствии с технологией накрутки одиночного провода.

4.8. На устройства для электромонтажа накруткой или обжимкой должен быть оформлен журнал эксплуатации. Формы журналов эксплуатации приведены в рекомендуемом приложении 4.

4.9. Отходы, содержащие цветные металлы, должны быть собраны и упакованы в соответствии с требованиями ГОСТ 1639-78 и направлены на переработку согласно действующей в отрасли "Типовой инструкции по сбору, хранению и транспортировке лома и отходов цветных металлов", введенной в действие письмом Министерства от 25.12.82 № Е-4889.

НАКРУТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОНТАЖА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫХ ПРОВОДОВ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь монтируемый блок из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить монтируемый блок на подставку для электромонтажа и закрепить	Подставка цеховая	—	
3	Извлечь из кассы монтажную перемычку согласно таблице соединений	—	—	
4	Установить зачищенный от изоляции конец провода в приемное отверстие устройства и зафиксировать	Пистолет для монтажа методом накрутки, НП-48, Ц54.098.005 ТУ или Устройство для накрутки с электромеханическим приводом, ГГМ4.094.007 или Устройство для монтажа панелей и плат, расположенных в горизонтальной плоскости, ГГМ4.094.008		Применяется для опытного и мелкосерийного производства

Продолжение карты 1

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
		или Устройство для накрутки с одновременным обеспечением зазора между соединениями, ГГМ4.094.009		Применяется для монтажа панелей и плат с шагом установки выводов не менее 5 мм
		или Устройство для накрутки с механическим приводом, ГГМ4.094.010		Применяется для выполнения соединений в условиях эксплуатации аппаратуры
		или Устройство для накрутки проводов в эмалевой и лаковой изоляции с одновременной зачисткой провода от изоляции, ГГМ4.094.016		Зачистку накручиваемых концов проводов не производить
5	Насадить устройство на монтируемый контактный вывод до упора на плату	То же	—	
6	Выполнить соединение	»	—	
7	Снять устройство с контактного вывода	»	—	
8	Проверить визуально качество соединения	Лупа ЛП1-2,5× Набор щупов		Контроль производить на соответствие требованиям пп. 2.1.4—2.1.7, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.8
9	Проложить провода до второго монтируемого контактного вывода согласно таблице соединений	Пинцет ПГГМ 120	—	
10	Повторить переходы 4—8 для присоединения второго конца провода	—	—	
11	Повторить переходы 3—10 до полного выполнения первого слоя соединений согласно таблице соединений	—	—	
12	Установить инструмент на контактный вывод до упора в последний виток соединения первого слоя согласно таблице соединений	Монтажный инструмент для создания зазора между соединениями, ГГМ6.890.003	—	Переход не выполнять, если применяется устройство для накрутки с одновременным обеспечением зазора между соединениями ГГМ4.094.009
13	Повторить переходы 3—9	—	—	
14	Снять инструмент с контактного вывода	—	—	

Продолжение карты 1

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
15	*Повторить переходы 12—14* для присоединения второго конца провода	—	—	
16	Повторить переходы 12—15 до полного выполнения всех слоев соединений согласно таблице соединений	—	—	
17	Снять монтируемый блок с подставки и уложить в тару	Тара цеховая	—	

НАКРУТКА С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь монтируемый блок из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить и закрепить монтируемый блок на монтажной раме	Установка автоматизированного монтажа, УАМ-1	—	
3	Извлечь из пенала магазина проводов установки перемычку, указанную световым индикатором	То же	—	
4	Установить зачищенный от изоляции конец провода в приемное отверстие устройства и зафиксировать	Пистолет для монтажа методом накрутки НП-48, Ц54.098.005 ТУ	—	
5	Насадить устройство на монтируемый контактный вывод	То же	—	
6	Выполнить соединение	»	—	

Продолжение карты 2

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
7	Снять устройство с контактного вывода	Пистолет для монтажа методом накрутки НП-48, Ц54.098.005 ТУ	—	
8	Проверить качество соединения внешним осмотром	Лупа ЛП1-2,5[×] Набор щупов	—	
9	Проложить провод между контактными выводами до второго монтируемого контактного вывода	Пинцет ПГГМ 120	—	
10	Повторить переходы 4—8 для присоединения второго конца провода	—	—	
11	Повторить переходы 3—10 до полного выполнения монтажа	—	—	
12	Снять блок с контактной рамы установки и уложить в тару	Тара цеховая	—	

КОНТРОЛЬ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ НАКРУТКОЙ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Проверить переходное сопротивление соединений	Миллиомметр Е6-12	—	Производить для соединений, выполненных проводами в эмалевой и лаковой изоляции Контроль производить на соответствие требованиям п. 2.2.1
2	Проверить механическую прочность соединений, приложив контрольную величину усилия стягивания	Устройство для определения усилия стягивания соединений, выполненных накруткой, ГГМ3.449.002	—	Контроль производить на соответствие требованиям п. 2.2.2
3	Проверить выполненный электромонтаж на соответствие электрической схеме		—	Контроль производить на соответствие требованиям п. 5.1

БАНДАЖИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОНТАЖА НАКРУТКОЙ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь монтируемый блок из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить монтируемый блок на подставку для электромонтажа и закрепить	Подставка цеховая	—	
3	Установить конец бандажной проволоки от катушки или бухты в устройство и зафиксировать	Устройство для накрутки с электромеханическим приводом, ГГМ4.094.007	Проволока ММ, луженая	Лужение бандажной проволоки производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.267
4	Извлечь из кассы монтажную перемычку согласно таблице соединений	—	—	
5	Установить зачищенный от изоляции конец монтажной перемычки в центральное отверстие устройства для накрутки	Пикцет ПГГМ 120	—	
6	Насадить устройство на монтируемый контактный вывод до упора в плату	Устройство для накрутки с электромеханическим приводом ГГМ4.094.007	—	
7	Произвести бандажирование	То же	—	
8	Обрезать отходящий от соединения конец бандажной проволоки	Острогубцы ОУ 125	—	
9	Проверить визуально качество соединения	Лупа ЛП1-2,5$^{\times}$ Набор щупов	—	
10	Повторить переходы 3, 6—9 для присоединения второго конца монтажной перемычки	—	—	
11	Повторить переходы 8—10 до полного выполнения монтажа согласно таблице соединений	—	—	
12	Снять монтируемый блок с подставки и уложить в тару	Тара цеховая	—	

БАНДАЖИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ДЛЯ БАНДАЖИРОВАНИЯ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь монтируемый блок из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить монтируемый блок на подставку для монтажа и закрепить	Подставка цеховая	—	
3	Установить катушку с бандажной проволокой на устройство для бандажирования и заправить бандажную проволоку в приемное гнездо устройства для бандажирования	Устройство для накрутки методом бандажирования, ГГМ4.094.015	Проволока ММ, луженая	Лужение бандажной проволоки производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.267
4	Продвинуть бандажную проволоку до выхода ее за торец втулки устройства для бандажирования	Пинцет ПГГМ 120	—	
5	Извлечь из кассы монтажную перемычку согласно таблице соединений	—	—	
6	Установить зачищенный от изоляции конец монтажной перемычки в центральное отверстие устройства для бандажирования	Устройство для накрутки методом бандажирования, ГГМ4.094.015	—	
7	Установить устройство на монтируемый контактный вывод до упора в плату	То же	—	
8	Выполнить бандажирование	»	—	
9	Проверить визуально качество соединения	Лупа ЛП1-2,5× Набор щупов	—	Контроль производить на соответствие требованиям пп. 2.1.4—2.1.7, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.8
10	Повторить переходы 4, 6—9 для присоединения второго конца монтажной перемычки	—	—	
11	Повторить переходы 4—10 до полного выполнения монтажа согласно таблице соединений	—	—	
12	Снять монтируемый блок с подставки и уложить в тару	Тара цеховая	—	

Карта 6

КОНТРОЛЬ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ БАНДАЖИРОВАНИЕМ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Проверить выполненный электромонтаж на соответствие электрической схеме	—	—	Контроль производить на соответствие требованиям п. 5.1

Карта 7

ОБЖИМКА С ПРИМЕНЕНИЕМ РУЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь контакт из тары	Тара цеховая	—	
2	Извлечь из кассы монтируемый провод	—	—	
3	Установить хвостовик контакта на полку пуансона устройства для обжимки и зафиксировать его между пуансоном и матрицей	Устройство для монтажа кабельных изделий, ГГ7899-4011	—	Применяется для выполнения соединений в условиях эксплуатации аппаратуры
4	Установить зачищенный от изоляции конец монтируемого провода в хвостовик контакта	—	—	
5	Выполнить соединение	Устройство для монтажа кабельных изделий, ГГ7899-4011	—	
6	Развести матрицу и пуансон, извлечь провод с обжатым контактом из устройства	То же	—	
7	Проверить визуально качество соединения	Лупа ЛП1-2,5×	—	Контроль производить на соответствие требованиям п. 2.2.11
8	Повторить переходы 1—7 для последующих соединений	—	—	
9	Уложить провода с обжатыми контактами в тару	Тара цеховая	—	

КОНТРОЛЬ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ОБЖИМКОЙ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Проверить переходное сопротивление соединений	Миллиомметр Е6-12	—	Контроль производить на соответствие требованиям п. 2.2.1
2	Проверить механическую прочность соединений, приложив контрольную величину усилия вырыва	—	—	Производить в соответствии с п. 5.9

ДЕМОНТАЖ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ НАКРУТКОЙ, МЕТОДОМ РАСКРУТКИ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь блок с дефектами монтажа из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить блок на подставку для демонтажа и закрепить	Подставка цеховая	—	
3	Насадить инструмент на демонтируемое соединение	Комплект инструмента для раскрутки, ГГМ6.890.004	—	
4	Произвести демонтаж соединения вращением ручки инструмента в сторону, противоположную накрутке	Комплект инструмента для раскрутки, ГГМ6.890.004	—	
5	Снять инструмент с демонтированным проводом со штыря		—	
6	Повторить переходы 3—5 до полного выполнения демонтажа	—	—	
7	Снять блок с подставки и уложить в тару	Тара цеховая	—	

ДЕМОНТАЖ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ НАКРУТКОЙ, МЕТОДОМ ОБРЕЗКИ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь блок с дефектами монтажа из тары	Тара цеховая	—	
2	Установить блок на подставку для демонтажа и закрепить	Подставка цеховая	—	
3	Обрезать отходящий от демонтируемого соединения монтажный провод	Острогубцы ОУ 125	—	
4	Повторить переход 3 до полного выполнения демонтажа согласно таблице исправления ошибок	—	—	

ДЕМОНТАЖ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ОБЖИМКОЙ, МЕТОДОМ ОБРЕЗКИ

Номер перехода	Содержание операции	Оборудование, технологическая оснастка и измерительные приборы	Материалы	Дополнительные указания
1	Извлечь блок с дефектами монтажа из тары	Тара цеховая	—	
2	Обрезать отходящий от демонтируемого соединения монтажный провод	Острогубцы ОУ 125	—	

5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

5.1. Проверку по п. 2.1.1 производить в соответствии с ОСТ4 Г0.054.263. Контроль выполненного электромонтажа производить внешним осмотром и проверкой на соответствие требованиям чертежа автоматизированными средствами электрического контроля монтажа согласно ОСТ4 Г0.275.200.

5.2. Проверку по пп. 2.1.2, 2.1.3, 2.1.8, 2.1.9, 2.2.5 и 2.2.7 производить с помощью измерительной металлической линейки 300 и набора щупов.

5.3. Проверку по пп. 2.1.4—2.1.7, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.8 и 2.2.11 производить внешним осмотром невооруженным глазом.

5.4. Проверку по пп. 2.2.1 и 2.2.12 производить измерением переходного сопротивления соединения миллиомметром типа Е6-12 или другими приборами, основная погрешность которых ±3% от конечного значения шкалы. Точки замера переходного сопротивления должны располагаться на минимальном расстоянии от соединения (см. чертеж).

Проверку по п. 2.2.1 производить на соединениях, выполненных проводами в эмалевой и лаковой изоляции, а также в процессе испытаний при изменении технологии или элементов конструкции соединений.

5.5. Проверку по пп. 2.2.2 и 2.2.3 производить приложением к соединению контрольной величины усилия стягивания (вытягивания) с помощью устройства для определения усилия стягивания соединения, выполненных накруткой, ГГМ3.449.002 или любого другого устройства с погрешностью ±10%.

Усилие прикладывать вдоль оси контактного вывода, сдвиг первого витка, примыкающего к приспособлению, не учитывать.

5.6. Проверку по пп. 2.2.1—2.2.3, 2.2.9 производить на пяти контрольных соединениях из 1000 соединений.

Контрольные соединения выполнять из тех же материалов и при тех же режимах, что и основные.

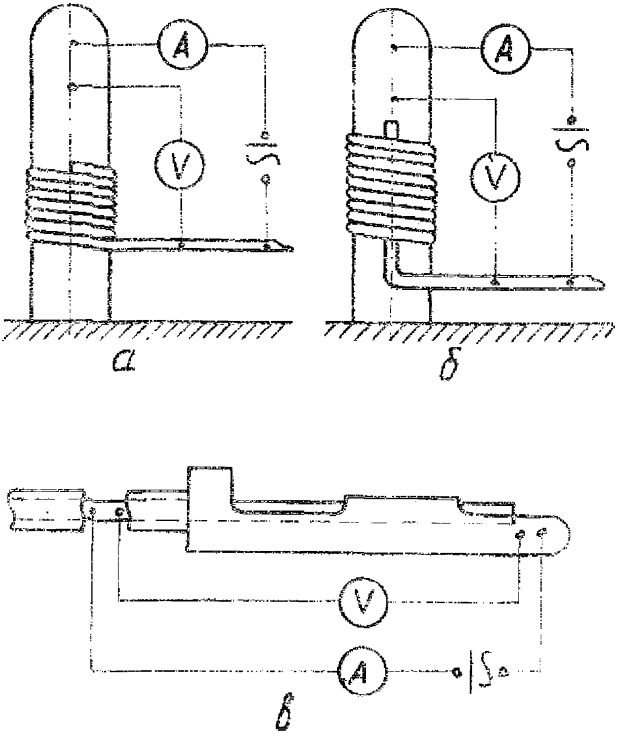
Проверку по п. 2.2.2 допускается осуществлять на соединениях монтируемого узла.

Допускается другая периодичность проверки по согласованию с соответствующими службами предприятия.

5.7. Проверку по п. 2.2.9 производить внешним осмотром соединения при его раскрутке с помощью комплекта инструмента для раскрутки ГГМ6.890.004.

5.8. Проверку по п. 2.2.10 производить с помощью штангенциркуля ШЦ-1-125-0,10.

Расположение точек замера переходного сопротивления



а — соединение накруткой провода; *б* — соединение бандажированием; *в* — соединение обжимкой

5.9. Проверку по п. 2.2.13 производить путем приложения к соединению контрольной величины усилия вырыва с помощью разрывной машины или другого оборудования, погрешность измерения которых ±10%.

Усилия вырыва прикладывать вдоль оси провода (или контакта).

5.10. Проверку по пп. 2.2.12 и 2.2.13 производить на 3—5 контрольных соединениях, которые выполнять из тех же материалов и при тех же режимах, что и основные соединения.

Периодичность контроля устанавливается цеховым технологом в зависимости от стабильности работы оборудования, но должна составлять не менее 3—5 контрольных соединений в смену.

6. МАТЕРИАЛЫ

Наименование	ГОСТ или ТУ
Проволока ММ	ГОСТ 2112—79

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Наименование	ГОСТ, ТУ или номер чертежа	Техническая характеристика	Разработчик или изготовитель
Оборудование			
Установка автоматизированного монтажа типа УАМ-1	АРТ2.539.002	См. рекомендуемое приложение 2	
Технологическая оснастка			
Пистолет для монтажа методом накрутки типа НП-48	Ц54.098.005 ТУ	То же	
Устройство для накрутки с электромеханическим приводом	ГГМ4.094.007	»	
Устройство для монтажа панелей и плат, расположенных в горизонтальной плоскости	ГГМ4.094.008	»	
Устройство для накрутки с одновременным обеспечением зазора между соединениями	ГГМ4.094.009	»	
Устройство для накрутки с механическим приводом	ГГМ4.094.010	»	
Устройство для накрутки проводов в эмалевой и лаковой изоляции с одновременной зачисткой провода от изоляции	ГГМ4.094.016	»	

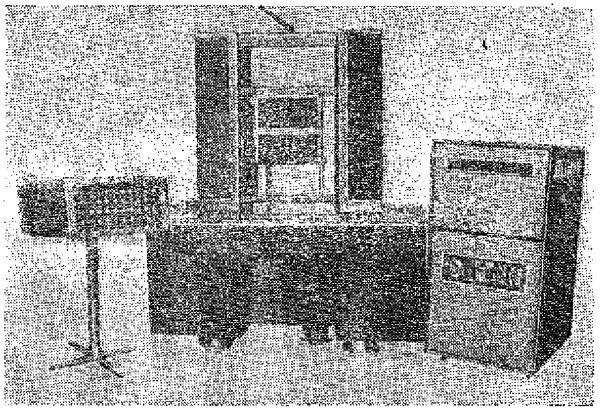
Продолжение

Наименование	ГОСТ, ТУ или номер чертежа	Техническая характеристика	Разработчик или изготовитель
Устройство для накрутки методом бандажирования	ГГМ4.094.015	См. рекомендуемое приложение 2	
Устройство для определения усилия стягивания соединений, выполненных накруткой	ГГМ3.449.002	То же	
Устройство для монтажа кабельных изделий	ГГ7899—4011	»	
Комплект инструмента для раскрутки	ГГМ6.890.004	»	
Монтажный инструмент для создания зазора между соединениями	ГГМ6.890.003	»	
Острогубцы ОУ 125	ОСТ4 Г0.060.012	»	
Пинцет ПГГМ 120	ОСТ4 Г0.060.013	—	
Измерительные приборы			
Лупа ЛП1-2,5×	ГОСТ 7594—75	—	
Линейка 300	ГОСТ 427—75	—	
Набор щупов	ГОСТ 882—75	—	
Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,10	ГОСТ 166—73	—	
Миллиомметр Е6-12	ТУЕЭ1.402.005	—	
Омметр переносной М-375	ТУ25-04-1106—75	—	
Мегомметр М4100/1	ТУ25-04-2131—78	—	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Установка автоматизированного монтажа УАМ-1 (АРТ2.539.002)



Предназначена для монтажа панелей ЭВМ и блоков РЭА методом накрутки. Установка автоматизирует основные операции:

поиск монтируемого контактного вывода;
выбор провода необходимой длины.

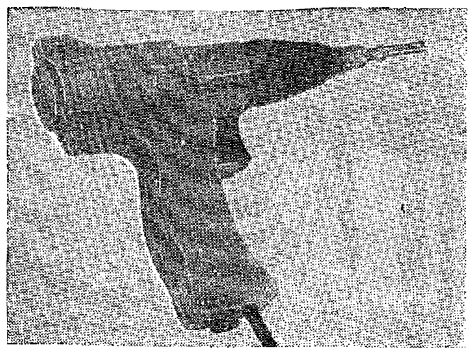
Установка обеспечивает индикацию и контроль номера операции и координат позиционирования. Выполнение монтажного соединения производится с помощью ручных устройств, например пистолета для монтажа методом накрутки НП-48.

Техническая характеристика

Максимальная производительность, соединений/ч	400
Количество слоев накрутки	3
Размеры поля позиционирования, мм	500×500
Дискрета контроля перемещения, мм	0,05

Максимальное время цикла позиционирования, с	5
Количество пеналов в магазине проводов	55
Число длин проводов	64
Точность позиционирования, мм	0,15
Источник питания — сеть переменного тока:	
напряжение питания, В	220/380
частота тока, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт	1
Габаритные размеры, мм:	
устройства числового программного управления	570×680×1600
станка монтажного	1100×800×1900
магазина проводов	600×700×800
Масса, кг:	
устройства числового программного управления	100
станка монтажного	180
магазина проводов	40

Пистолет для монтажа методом накрутки НП-48 (Ц54.098.005 ТУ)



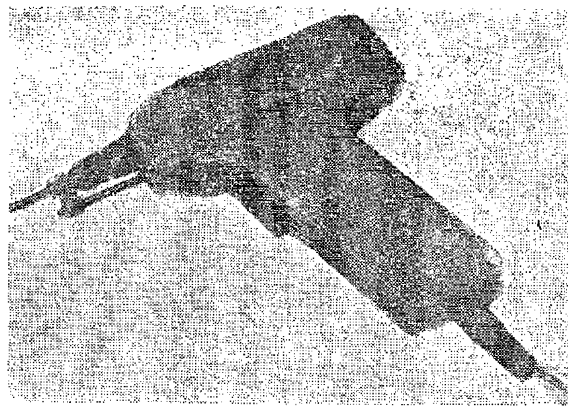
Предназначен для накрутки проводов, нарезанных в размер, на контактные выводы прямоугольного сечения. Провода предварительно зачищаются от изоляции.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 120 до 130
Сечение монтируемого провода, мм^2	от 0,05 до 0,20
Шаг установки контактных выводов, мм	2,5 и более
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	8
Габаритные размеры, мм	200×141×38
Масса, кг	0,5

Устройство для накрутки с одновременным обеспечением зазора между соединениями,

ГГМ4.094.009

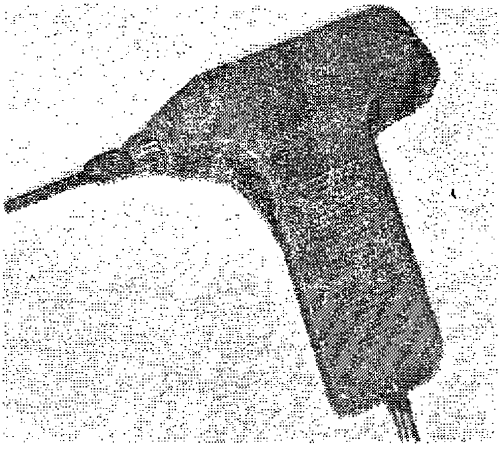


Предназначено для выполнения монтажных соединений накруткой с одновременным обеспечением зазора между соединениями. Монтируемый провод должен быть нарезан в размер, присоединяемые концы провода зачищаются от изоляции.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 130 до 140
Диаметр монтируемого провода, мм	от 0,26 до 0,52
Шаг установки контактных выводов на монтируемых платах, мм	5,0
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	2,7
Габаритные размеры, мм	170×135×35
Масса, кг	0,37

Устройство для монтажа панелей и плат, расположенных в горизонтальной плоскости, ГГМ4.094.008

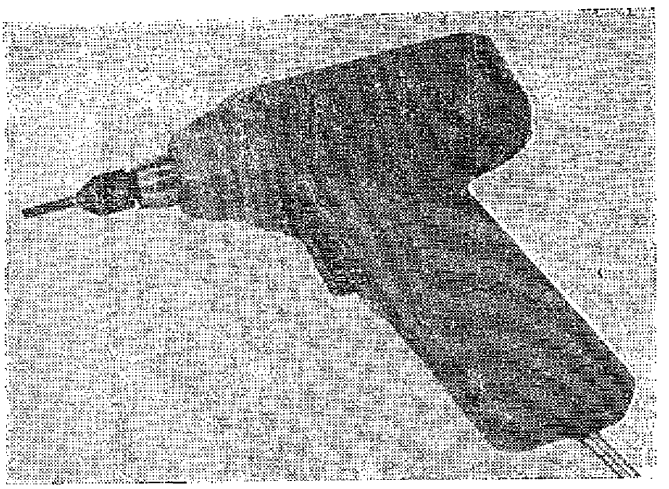


Предназначено для выполнения монтажных соединений накруткой на панелях и платах, расположенных в горизонтальной плоскости. Монтируемый провод должен быть предварительно подготовлен.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 120 до 130
Диаметр монтируемого провода, мм	от 0,26 до 0,52
Минимальный шаг установки контактных выводов на монтируемых платах, мм	2,5
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	2,7
Габаритные размеры, мм	170×135×35
Масса, кг	0,35

Устройство для накрутки с электромеханическим приводом, ГГМ4.094.007

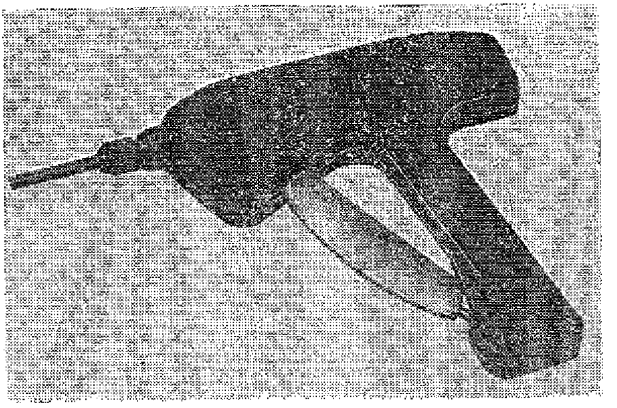


Предназначено для присоединения к контактным выводам предварительно подготовленных проводов. Устройство снабжено комплектом сменного инструмента для различного шага установки контактных выводов.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 120 до 130
Диаметр монтируемого провода, мм	от 0,26 до 0,52
Минимальный шаг установки контактных выводов на монтируемых платах, мм	2,5
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	2,7
Габаритные размеры, мм	170×135×35
Масса, кг	0,35

Устройство для накрутки с механическим приводом, ГГМ4.094.010



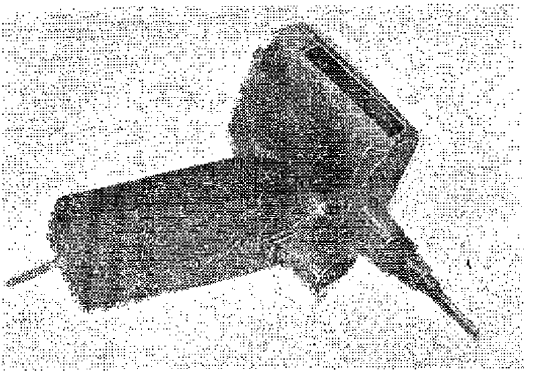
Предназначено для ремонта аппаратуры, смонтированной методом накрутки, в условиях ее эксплуатации. Монтаж производится проводом, нарезанным в размер, присоединяемые концы зачищены от изоляции.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 50 до 60
Диаметр монтируемого провода, мм	от 0,26 до 0,50
Минимальный шаг установки контактных выводов на монтируемых платах, мм	2,5
Габаритные размеры, мм	175×140×25
Масса, кг	0,44

Устройство для накрутки проводов в эмалевой и лаковой изоляции с одновременной зачисткой провода от изоляции,

ГГМ4.094.016

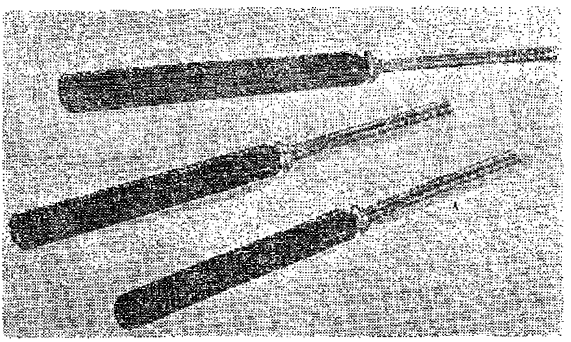


Предназначено для монтажа накруткой блоков РЭА проводом в эмалевой изоляции, нарезанным в размер. Обеспечивает локальное разрушение эмалевой изоляции в точке контакта витка провода с ребром контактного вывода.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 120 до 130
Марка накручиваемого провода	ПЭВ-2
Диаметр накручиваемого провода, мм	0,2; 0,3; 0,4; 0,5
Минимальный шаг расположения выводов, мм	2,5
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	2,7
Габаритные размеры, мм	170×140×35
Масса, кг	0,4

Комплект инструмента для раскрутки, ГГМ6.890.004



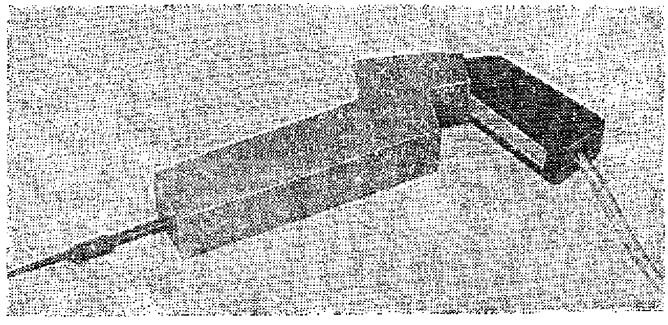
Предназначен для демонтажа накрученных монтажных соединений.

Техническая характеристика

Направление витков	левое
Сечение контактных выводов демонтируемых соединений, мм	1,2×0,6 0,6×0,6
Габаритные размеры инструмента, мм	∅ 4,5×138
Масса, кг	0,072

Устройство для определения усилия стягивания соединений, выполненных накруткой,

ГГМ3.449.002

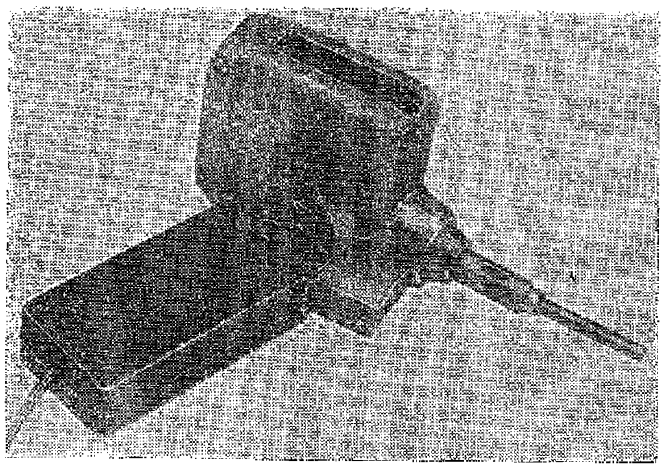


Предназначено для измерения усилия стягивания накрученного провода с контактного вывода и усилия вытягивания бандажируемого элемента вдоль оси вывода. Может быть использовано для неразрушающего контроля соединений, выполненных накруткой, путем приложения к соединению контрольной величины усилия стягивания.

Техническая характеристика

Пределы регулирования стягивающего усилия, Н	от 10 до 50
Напряжение питания, В	26
Потребляемая мощность, Вт	0,3
Габаритные размеры, мм	298×95×30
Масса, кг	0,6

Устройство для накрутки методом бандажирования, ГГМ4.094.015

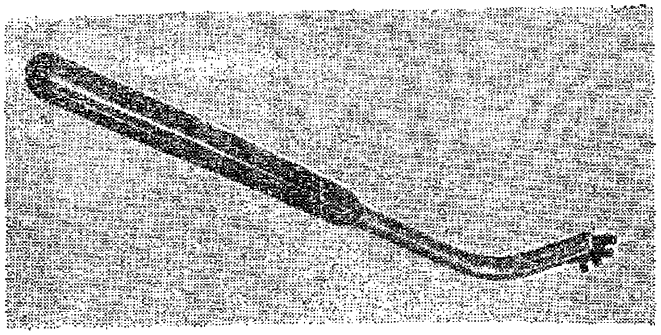


Предназначено для монтажа накруткой проводов с многопроволочной жилой к контактным выводам с помощью третьего элемента — бандажной проволоки.

Техническая характеристика

Производительность, соединений/ч	от 120 до 130
Сечение присоединяемого провода, мм	0,05; 0,20
Диаметр бандажной проволоки, мм	0,3; 0,5
Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	25
Шаг расположения контактных выводов, мм	2,5
Габаритные размеры, мм	170×140×70
Масса, кг	0,4

Монтажный инструмент для создания зазора между соединениями, ГГМ6.890.003

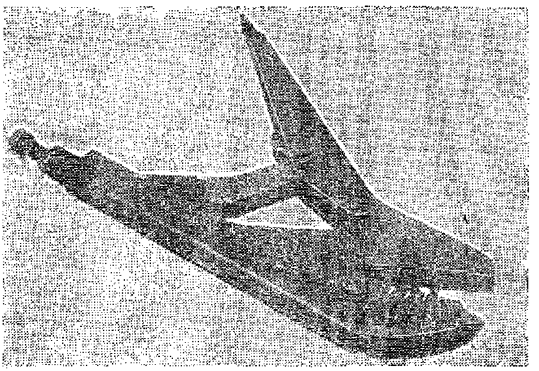


Предназначен для создания зазора между накрученными монтажными соединениями. Инструмент состоит из трех пластин разной толщины 0,2; 0,5 и 0,8 мм.

Техническая характеристика

Габаритные размеры пластины, мм	130×130
Масса пластины, кг	0,027

Устройство для монтажа кабельных изделий, ГГ7899-4011



Предназначено для монтажа кабельных изделий обжимкой. Контакт под обжимку должен иметь U-образную форму хвостовика для присоединения к нему предварительно подготовленного провода.

Техническая характеристика

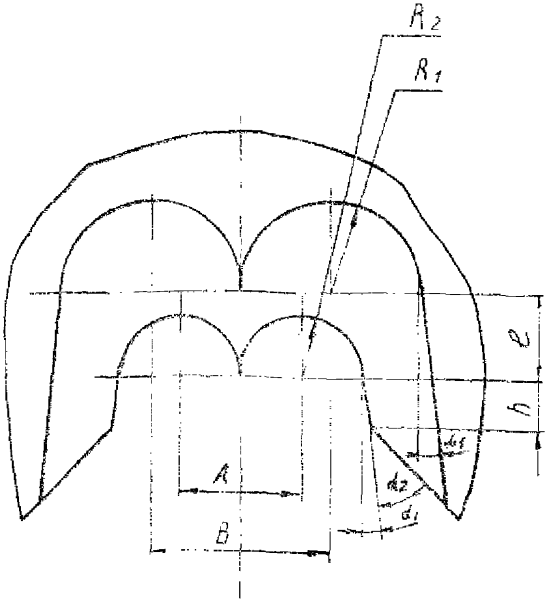
Производительность, соединений/ч	от 200 до 250
Сечение монтируемых проводов, мм^2	от 0,12 до 0,35
Габаритные размеры, мм	170×90×15
Масса, кг	0,25

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ РАБОЧИХ ЧАСТЕЙ МАТРИЦЫ И ПУАНСОНА

Геометрическая форма и основные размеры матрицы представлены на черт. 1 и в табл. 1, пуансона — на черт. 2 и в табл. 2.

Матрица

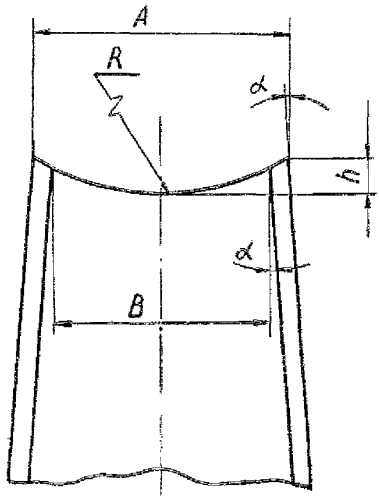


Черт. 1

Таблица 1

Суммарное сечение обжимаемого провода, мм²	Размеры, мм							
	A	B	h	l	R_1	R_2	α_1	α_2
От 0,12 до 0,35	0,8±0,03	1,0 ±0,03	1,12±0,03	0,55±0,03	0,5 ± 0,03	0,4±0,03	2° ± 20′	15° ± 1°
От 0,36 до 0,50	0,95±0,03	1,25±0,03		0,8 ±0,03	0,7 ± 0,03	0,6±0,03		
От 0,51 до 1,00	1,2±0,03	1,4 ±0,03	1,14±0,03					

Пуансон



Черт. 2

Таблица 2

Суммарное сечение обжимаемого провода, мм²	Размеры, мм				α
	A	*B*	*h*	*R*	
От 0,12 до 0,35	2,0±0,04	1,6±0,04	0,16±0,03	3,0±0,1	2°±20′
Св. 0,35 до 0,50	2,5±0,04	2,1±0,04			
Св. 0,50 до 1,00	2,8±0,04	2,4±0,04	0,24±0,03	4,0±0,1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

ФОРМЫ ЖУРНАЛОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОНТАЖА НЕПАЯНЫМИ МЕТОДАМИ

Форма журнала эксплуатации устройств для накрутки

Дата проверки	Тип и номер устройства	Марка провода	Размер вывода, мм	Внешний вид соединения (число витков, наличие нахлеста, прилегание последнего витка, состояние поверхности провода)	Переходное сопротивление (для проводов в эмалевой изоляции), Ом	Усилие стягивания, Н	Излом провода при раскрутке	Подпись контролера
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Форма журнала эксплуатации устройств для обжимки

Дата проверки	Тип и номер устройства	Марка и сечение провода	Типоразмер хвостовика контакта	Внешний вид соединения (наличие трещин заусенцев, острых кромок, нарушение покрытия хвостовика)	Переходное сопротивление, Ом	Усилие вырыва, Н	Подпись контролера
1	2	3	4	5	6	7	8

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 1
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ 2
2.1. Требования к технологическим операциям 2
2.2. Требования к качеству соединений 3
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 6
4. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ . . . 7
Карта 1. Накрутка с применением устройств для монтажа предварительно подготовленных проводов 9
Карта 2. Накрутка с применением автоматизированных установок 13
Карта 3. Контроль соединений, выполненных накруткой . . 15
Карта 4. Бандажирование с применением устройств для монтажа накруткой 16
Карта 5. Бандажирование с применением устройств для бандажирования 18
Карта 6. Контроль соединений, выполненных бандажированием 20
Карта 7. Обжимка с применением ручных устройств . . 20
Карта 8. Контроль соединений, выполненных обжимкой . . 22
Карта 9. Демонтаж соединений, выполненных накруткой, методом раскрутки 23
Карта 10. Демонтаж соединений, выполненных накруткой, методом обрезки 24
Карта 11. Демонтаж соединений, выполненных обжимкой, методом обрезки 25
5. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ 26
6. МАТЕРИАЛЫ 28
Обязательное приложение 1. ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ . . 29
Рекомендуемое приложение 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ 31
Обязательное приложение 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА И ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ РАБОЧИХ ЧАСТЕЙ МАТРИЦЫ И ПУАНСОНА 44
Рекомендуемое приложение 4. ФОРМЫ ЖУРНАЛОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОНТАЖА НЕПАЯНЫМИ МЕТОДАМИ 47

1115

Лист регистрации изменений

Изменение	Стр. (листы)	Номер извещения	Подпись	Дата
1	1 4	6750 от 15.02.82		16.04.85 г.
2		№ 2		19.08.87.
3		№ 3		с 01.07.87
4		№ 4		с 1.4.92г.

Сдано в набор 2/II-81 г. Подп. к печати 16/III-81 г.
Формат бумаги 60×84 1/16 Печ. листов 3 Уч.-изд. листов 2 3/4
Тираж 1800 экз. Цена 25 коп. Зак. 67

Ответственный редактор **С. Р. ГРИНВАЛЬД**

Нормоконтролер *С. В. Матвейкова*

Редактор *Л. В. Бобрышева*

Технический редактор *В. Е. Смирнова*

Корректор *В. П. Листова*

gost.e-ecolog.ru