

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО
ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БУДА-КОШЕЛЁВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Методические указания по выполнению контрольных заданий для учащихся-
заочников по специальности «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного
производства (электроэнергетика)»

Буда-Кошелёво

Автор: И.В. Ильёв, преподаватель Учреждения образования «Буда-Кошелевский
государственный аграрно-технический колледж»

Общие указания по выполнению контрольной работы

Основной целью изучения учебной дисциплины «Технология электромонтажных работ» является формирование знаний учащихся по организации электромонтажных работ, изучению прогрессивных технологий, промышленных методов монтажа, обеспечивающих повышение производительности труда, снижение травматизма при выполнении электромонтажных работ, приобретения навыков выполнения электромонтажных операций.

Задачи учебной дисциплины – ознакомление с требованиями, предъявляемыми к качеству электромонтажных работ, обеспечение учащихся высоким уровнем специальных знаний, который позволил бы специалисту свободно решать вопросы выбора материалов, организации производства электромонтажных работ на сельскохозяйственном производстве, приобрести навыки выполнения работ, контролировать их качество.

В межсессионный период выполняется контрольная работа и высылается на проверку в колледж. Контрольная работа состоит из 5 вопросов и одной задачи. Вопросы заданий по вариантам представлены в таблице №1. Номер варианта определяется двумя последними цифрами шифра.

Контрольная работа должна быть выполнена чернилами, четко, без помарок и исправлений. Тексты вопросов нужно переписывать в работу полностью, без изменений, включая рисунки, если они имеются.

Ответы на вопросы излагать своими словами, пользуясь общепринятой терминологией, сопровождая их необходимыми рисунками и схемами. Чертежи, эскизы, схемы - это краткие, образные и понятные языки техники, поэтому по возможности чаще пользуйтесь ими. Условные обозначения на электрических схемах должны сопровождаться действующими правилами ЕСКД и ГОСТами.

Получив проверенную и прорецензированную преподавателем контрольную работу, необходимо внимательно разобраться в замечаниях и внести необходимые исправления и дополнения. В случае возникновения затруднений при изучении материала и выполнении контрольной работы нужно обратиться за консультацией в колледж. Если работа не зачтена, необходимо её заново выполнить и прислать на проверку вместе с незачтённой. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается.

Вопросы контрольной работы составлены на основании Примерного тематического плана для специальности 2-74 06 05 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства».

В результате изучения дисциплины учащиеся должны:

знать на уровне представления:

- современные способы монтажа электрооборудования, электрических линий и электропроводок, индустриализацию работ;

- порядок составления проектно-сметной документации;

знать на уровне понимания:

- классификацию электроустановок, помещений и электрооборудования;

- организацию электромонтажных работ;

- характеристики материалов, изделий, инструментов, приспособлений и механизмов для производства электромонтажных работ;

- требования к зданиям и сооружениям, принимаемым под проведением электромонтажных работ;
- требования к разметочным, пробивным и крепежным работам, оконцеванию и соединению жил проводов и кабелей;
- технологию монтажа электрических линий, электропроводок, электроустановок, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;
- объем и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования, электрических линий и проводок;
- меры безопасности при проведении электромонтажных работ;
- уметь:
 - пользоваться документацией, читать чертежи для выполнения электромонтажных работ и наладки электрооборудования;
 - выбирать материалы, изделия, инструменты, приспособления, механизмы и электроизмерительные приборы при производстве электромонтажных работ;
 - производить монтаж электрических линий, электропроводок, электрооборудования и установок;
 - производить пусковые и наладочные испытания электротехнических объектов, принимаемых в эксплуатацию;
 - обеспечивать безопасность выполнения электромонтажных работ.

Критерии оценки выполнения домашней контрольной работы

Отметка «зачтено» выставляется при условии, что работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием. Ответы на все вопросы даны правильно, последовательно, в достаточно полном объеме, а в требуемых случаях иллюстрированы диаграммами, схемами, графическими изображениями, правильно употребляются нормативы, стандарты, научно-техническая терминология. Работа аккуратно оформлена, приведен список использованной литературы.

Работа может быть *зачтена*, если она содержит единичные несущественные ошибки:

- описки и неточности, не искажающие сути ответа;
- отсутствие выводов в процессе освещения вопросов;
- при отсутствии списка используемой литературы или несоответствии его оформления стандарту.

Отметка «не зачтено» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме или содержит следующие существенные ошибки:

- не раскрыто основное содержание вопросов задания;
- отдельные вопросы освещены не в соответствии с вариантом задания;
- ответ на задание не конкретен, без адаптации к контрольному заданию;
- схемы выполнены не в полном объеме, с нарушениями требований ЕС КД;
- неправильно употребляются стандарты, нормативы, единицы измерения, научно-техническая терминология.

Контрольная работа, выполненная неразборчивым почерком, небрежно, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся без проверки, с указанием причины возврата.

Примерный тематический план

Раздел, тема	Количество часов		
	в том числе		
	Всего	на лабораторные занятия	на практические занятия
Введение	1		
Раздел 1. Организация электромонтажных работ	7		
1.1. Классификация помещений и оборудования			
1.2. Организация и специализация электромонтажного производства	2 3		
1.3. Документация для выполнения электромонтажных работ	2		
Раздел 2. Материалы, изделия и инструменты для выполнения электропроводок	12		4
2.1. Проводниковые и электроизоляционные материалы и изделия	2		2
2.2. Электромонтажные изделия			
2.3. Электромонтажные инструменты и средства механизации электромонтажных работ	4 6		2
Раздел 3. Соединение и оконцевание проводов и кабелей	4	2	
3.1. Требования к электрическому контакту. Болтовые и винтовые соединения. Соединение пайкой, прессовкой, сваркой	4	2	
Раздел 4. Монтаж трансформаторных подстанций, кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 в	8		
4.1. Монтаж трансформаторных подстанций	2		
4.2. Монтаж кабельных линий	2		
4.3. Монтаж воздушных линий	2		
4.4. Монтаж вводов в жилые и производственные здания	2		
Раздел 5. Монтаж внутренних электропроводок, осветительных и облучательных установок и средств автоматики	16	4	2
5.1. Монтаж внутренних электропроводок	4		2
5.2. Монтаж осветительных и облучательных установок	6	4	
5.3. Монтаж вводно-распределительных устройств	2		
5.4. Монтаж средств автоматики	2		
Раздел 6. Монтаж электродвигателей и пускозащитной аппаратуры	6		
6.1. Монтаж электродвигателей и пускозащитной аппаратуры	4	2	
6.2. Монтаж низковольтных комплектных устройств	2	2	
Раздел 7. Организация пуско-наладочных работ	2		
Итого	56	8	6

Литература

1. Куценко Г.Ф. . Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок. -Мн., Дизайн ПРО, 2003, 272с.
2. Ботян А.М. Монтаж электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.- Мн., Ураджай, 1980, 288с
3. Пястолов А.А. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования. -М., Колос, 1982, 335с.
4. Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. -М., В.Ш., 1980, 367с.
5. Атабеков В.Б., Покровский К.Д. Монтаж электрических сетей и силового электрооборудования. -М., В.Ш., 1970, 288с.
6. Герасимович Л.С. и др. Электротермическое оборудование сельскохозяйственного производства. -Мн., Ураджай, 1995, 415с
7. Баран А.Н. и др. Технология электромонтажных работ. Лабораторный практикум. -Мн., Дизайн ПРО. 2000., 208с.

Таблица 1 - Распределение вопросов контрольной работы по вариантам

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 19 39, 57 75, 93	2, 20 40, 58 76, 94	3, 21 41, 59 77, 95	4, 22 42, 60 78, 96	5, 23 43, 61 79, 97	6, 24 44, 62 80, 98	7, 25 45, 63 81, 99	8, 26 46, 64 82, 100	9, 27 47, 65 83, 101	10, 28 48, 66 84, 102
1	11, 29 49, 67 85, 103	12, 30 50, 68 86, 104	13, 31 51, 69 87, 105	14, 32 52, 70 88, 106	15, 33 53, 71 89, 107	16, 34 54, 72 90, 108	17, 35 55, 73 91, 109	18, 36 56, 74 92, 110	19, 37 39, 57 93, 111	2, 19 40, 58 75, 112
2	3, 20 41, 59 76, 113	4, 21 42, 60 77, 93	5, 22 43, 61 78, 94	6, 23 44, 62 79, 95	7, 24 45, 63 80, 96	8, 25 46, 64 81, 97	9, 26 47, 65 82, 98	10, 27 48, 66 83, 99	11, 28 49, 67 84, 100	12, 29 50, 68 85, 101
3	13, 30 51, 69 86, 102	14, 31 52, 70 87, 103	15, 32 53, 71 88, 104	16, 33 54, 72 89, 105	17, 34 55, 73 90, 106	18, 35 56, 74 91, 107	1, 36 39, 57 92, 108	2, 37 40, 58 93, 109	3, 19 41, 59 75, 110	4, 20 42, 60 76, 111
4	5, 21 43, 61 77, 112	6, 22 44, 62 78, 113	7, 23 45, 63 79, 112	8, 24 46, 64 80, 111	9, 25 47, 65 81, 110	10, 26 48, 66 82, 109	11, 27 49, 67 83, 108	12, 28 50, 68 84, 107	13, 29 51, 69 85, 106	14, 30 52, 70 86, 105
5	15, 31 52, 71 87, 104	16, 32 53, 72 88, 103	17, 33 54, 73 89, 102	18, 34 55, 74 90, 101	1, 35 56, 39 91, 100	2, 36 40, 58 92, 99	3, 37 41, 59 93, 98	4, 19 42, 60 75, 97	5, 20 43, 61 76, 96	6, 21 44, 62 77, 95
6	7, 22 45, 63 78, 94	8, 23 46, 64 79, 95	9, 24 47, 65 80, 96	10, 25 48, 66 81, 97	11, 26 49, 67 82, 98	12, 27 50, 68 83, 99	13, 28 51, 69 84, 100	14, 29 52, 70 85, 101	15, 30 53, 71 86, 102	16, 31 54, 72 87, 103
7	17, 32 55, 73 88, 104	18, 33 56, 74 89, 105	1, 34 39, 58 90, 106	2, 35 40, 59 91, 107	3, 36 41, 60 92, 108	4, 35 42, 61 93, 109	5, 36 43, 62 75, 110	6, 37 44, 63 76, 111	7, 38 45, 64 77, 112	8, 19 46, 65 78, 113
8	9, 20 47, 65 78, 94	10, 21 48, 66 79, 95	11, 22 49, 67 80, 96	12, 23 50, 68 81, 97	13, 24 51, 69 82, 98	14, 25 52, 70 83, 99	15, 26 53, 71 84, 100	16, 27 54, 72 85, 101	17, 28 55, 73 86, 102	18, 29 56, 74 87, 103
9	2, 34 40, 58 88, 104	3, 35 41, 59 89, 105	4, 36 42, 60 90, 106	5, 19 43, 61 91, 107	6, 20 44, 62 92, 108	7, 21 45, 63 75, 109	8, 22 46, 64 76, 110	9, 23 47, 65 77, 111	10, 24 48, 66 78, 112	11, 25 49, 67 79, 113

Контрольные вопросы

1. Описать основные мероприятия по монтажу электрооборудования. Охарактеризовать основные нормативные документы.
2. Описать основные указания по устройству электроустановок, вытекающие из Правил устройства электроустановок (ПУЭ).
3. Привести классификацию электроустановок, помещений и электрооборудования по степени опасности поражения электрическим током, по условиям окружающей среды и по способу хранения электрооборудования.
4. Охарактеризуйте проектную документацию, необходимую для производства электромонтажных работ.
5. Описать основные этапы производства электромонтажных работ.
6. Привести структурную схему службы подготовки производства электромонтажных работ. Охарактеризовать их назначение.
7. Объяснить особенности организации и производства электромонтажных работ.
8. Описать общие сведения по оконцеванию и соединению жил проводов и кабелей.
9. Изложить особенности болтовых и винтовых соединений.
10. Охарактеризовать способ соединения, ответвления и оконцевания проводов и кабелей с медными и алюминиевыми жилами методом опрессовки.
11. Объяснить особенности соединения проводов с медными и алюминиевыми жилами сечением 2,5-10 мм² сваркой.
12. Привести схему электросварочной установки соединения многопроволочных проводов с алюминиевыми жилами встык. Описать данный метод.
13. Описать способ соединения многопроволочных алюминиевых проводов термитной сваркой.
14. Объяснить особенности соединения и оконцевания проводов марок ТПРФ и АТПРФ.
15. Охарактеризуйте метод соединения жил проводов и кабелей пайкой. Привести характеристики припоев для пайки алюминиевых проводов.
16. Пояснить технологию соединения и ответвления медных проводов методом пайки. Привести характеристики припоев для пайки медных жил.
17. Дать определение открытой, скрытой, наружной электропроводок.
18. Изложить рекомендации по применению электропроводок при их выборе и способах прокладки.
19. Охарактеризовать виды электропроводок и способов прокладки проводов и кабелей в зависимости от окружающей среды.
20. Описать монтаж открытых электропроводок непосредственно по поверхностям строительных конструкций.
21. Описать особенности прокладки скрытой и открытой электропроводок в стальных трубах.
22. Прокладка проводов на струнах и тросах. Изделия и детали, применяемые для монтажа.
23. Описать требования, предъявляемые к монтажу электропроводок.
24. Охарактеризовать стадии монтажа электропроводок.
25. Дать характеристику электропроводок на лотках и в трубах.
26. Описать особенности монтажа электропроводок на чердаках и шинопроводов напряжением до 1 кВ.
27. Описать особенности монтажа электропроводок в животноводческих

помещениях.

28. Описать особенности монтажа проводок во взрывоопасных помещениях.

29. Объяснить особенности монтажа вводов через стены зданий.

30. Описать особенности транспортирования и ревизии электродвигателей. Порядок предварительного осмотра электродвигателей.

31. Изложить методику подготовки электродвигателя к монтажу.

32. Объяснить, как устанавливаются электродвигатели на опорные, фундаментные основания.

33. Описать операции центровки валов электрических машин.

34. Описать основные способы сушки изоляции электрических машин.

35. Описать последовательность и приемы сборки электродвигателя.

36. Изложить объем работ по испытанию электрических машин перед пуском.

37. Описать методику присоединения проводов питания, зануления и заземления к электродвигателям.

38. Общие сведения монтажа электрооборудования кранов.

39. Описать работы, выполняемые перед пуском электрических машин. Объем приемо-сдаточной документации.

40. Опишите технологию монтажа электрических машин, аппаратов и электропроводки кранов.

41. Изложить основные сведения об осветительных электроустановках, состав, назначение, основные требования при их монтаже.

42. Охарактеризовать приборы осветительных электроустановок.

43. Привести рекомендации по выбору конструктивного исполнения светильников в зависимости от условий окружающей среды.

44. Привести схемы включения ламп накаливания и люминесцентных ламп от однофазных и трехфазных источников питания. Описать их особенности.

45. Привести схему включения, описать назначение элементов ртутных дуговых ламп.

46. Описать особенности монтажа осветительных и облучательных установок.

47. Описать особенности монтажа стационарных облучательных установок.

48. Изложить особенности монтажа подвесных облучательных установок на примере установки типа У0-4.

49. Описать меры безопасности при монтаже проводок и осветительных установок.

50. Описать организацию работ и общие требования по монтажу электротермического оборудования.

51. Изложить особенности монтажа электротермического оборудования.

52. Изложить требования, предъявляемые к монтажу источников сварочного тока.

Привести схемы сварочных трансформаторов, описать их работу.

53. Охарактеризовать оборудование для контактной сварки, особенности их монтажа.

54. Описать особенности монтажа защитно-коммутационной аппаратуры.

55. Охарактеризовать конструкции щитов и пультов управления. Особенности монтажа пультов управления и устройств телемеханики.

56. Требования монтажа щитов и пультов управления в специальных диспетчерских или технологических помещениях.

57. Описать особенности монтажа питающих и групповых щитков для осветительных сетей.

58. Описать особенности монтажа приборов учета электрической энергии.

59. Изложить рекомендации по монтажу распределительных устройств.
60. Описать особенности монтажа вводов в здания от воздушных линий электропередачи.
61. Охарактеризовать основные элементы дистанционного и автоматического управления электрическими приводами.
62. Охарактеризовать защитную аппаратуру для защиты токоприемников от коротких замыканий и токовых перегрузок.
63. Описать особенности монтажа средств автоматики - датчиков температуры, давления, уровня.
64. Описать особенности монтажа средств сигнализации - световой, звуковой, мнемонической.
65. Изложить общие положения и требования монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.
66. Описать технологию прокладки кабелей в траншеях.
67. Описать технологию монтажа кабелей внутри зданий и кабельных сооружений.
68. Описать особенности соединительных и концевых муфт и заделок, технологию их монтажа.
69. Описать технологию монтажа термоусаживаемых соединительных и концевых муфт.
70. Описать подготовительные работы к монтажу воздушных линий.
71. Описать технологию раскатки и соединения проводов воздушных линий.
72. Описать технологию подъема и установки опор воздушных линий.
73. Описать технологию натяжения и крепления проводов и тросов к опорам ВЛ с подвесными изоляторами.
74. Охарактеризовать воздушную линию электропередачи напряжением 0,38/0,22 кВ с самонесущими изолированными проводами. Технология монтажа.
75. Изложить нормы приемосдаточных испытаний воздушных линий напряжением свыше 1 кВ.
76. Описать подготовительные работы по монтажу электрооборудования трансформаторных подстанций.
77. Описать технологию монтажа изоляторов и шин распределительных устройств подстанций.
78. Описать технологию монтажа разъединителей и выключателей нагрузки.
79. Охарактеризовать технологию монтажа высоковольтных предохранителей и разрядников на подстанциях.
80. Описать технологию монтажа трансформаторов тока и напряжения на 6 и 10 кВ.
81. Изложить общие сведения о заземляющих устройствах, их назначении, применении.
82. Изложить технологию монтажа силовых трансформаторов.
83. Изложить основные требования, предъявляемые к заземлению электрооборудования.
84. Описать технологию монтажа заземлителей.
85. Описать технологию монтажа комплектных трансформаторных подстанций.
86. Описать особенности и технологию монтажа заземления и зануления электрооборудования.
87. Описать технологию монтажа устройств выравнивания электрических потенциалов в животноводческих помещениях.

88. Описать особенности монтажа заземления кабелей и кабельных конструкций.
89. Описать технологию монтажа грозозащитного заземления и повторного заземления на воздушных линиях 0,38 кВ.
90. Охарактеризовать испытания силовых кабельных линий перед сдачей в эксплуатацию.
91. Описать мероприятия, выполняемые по сдаче и приемке воздушных линий в эксплуатацию.
92. Описать мероприятия по испытанию внутренних электрических сетей по окончании монтажа.
93. Описать, как осуществляется оформление электроустановок, вводимых в эксплуатацию.
- 94 - 101. Вычертить эскиз электропроводки в соответствии с вариантом задания (таблица 2) и составить указания по монтажу (выбрать диаметр трубы, коробки, способа присоединения к оборудованию и способа крепления к строительным конструкциям). Выбор диаметра труб произвести по номограмме (/8/-рисунок 3.3) в зависимости от группы сложности трассы трубной электропроводки. Диаметр проводов выбрать по таблице 3.

Таблица 2 – Варианты задания к вопросам 94-101

Варианты			Задание
Номер бригады	Характеристика электропроводок в трубах		схема расположения электрооборудования в помещениях
	материал труб для прокладки провода	марка провода и площадь сечения жил, мм ²	
1	2	3	4
94	Трубы поли-этиленовые	Силовые цепи АПВ (1×10) Цепи управления ПВ-3 (1×2,5)	

1	2	3	4
95	Трубы электросварные	Силовые цепи АПВ (1×6) Цепи управления АПВ (1×2,5)	
96	Трубы водогазопроводные	Силовые цепи АПРН (1×16) Цепи управления АПВ (1×4)	
97	Трубы виниловые	Силовые цепи ПРИ (1×6) Цепи управления ПВ-2 (1×2,0)	

1	2	3	4
98	Трубы электросварные	Силовые цепи АМПВ (1×6) Цепи управления АМПВ (1×2,5)	
99	Трубы полиэтиленовые	Силовые цепи АПРН (1×10) Цепи управления АПРИ (1×2,5)	
100	Трубы водопроводные	Силовые цепи АПВ (1×16) Цепи управления АМПВ (1×2,5)	

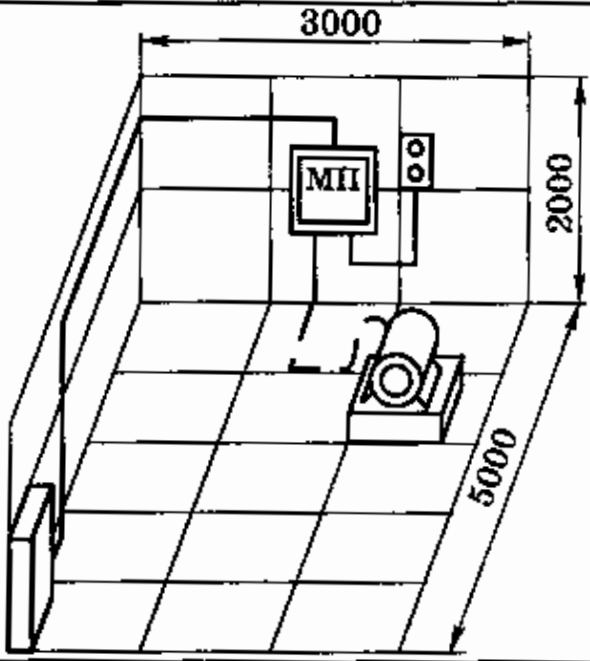
1	2	3	4
101	Трубы вини-пластовые	Силовые цепи ПВ-1 (1×8,0) Цепи управления ПВ-4 (1×1,5)	

Таблица 3 - Внешний диаметр проводов, мм при U=380 В.

Сечение, мм ²	Марка провода					
	АПВ ПВ-1	ПВ-2	ПВ-3	ПВ-4	АМПВ	ПРИ, АПРИ, ПРН, АПРН
1,5	2,6	-	3,0	3,8	2,6	3,8
2,0	2,8	3,2	3,3	4,5	-	-
2,5	3,0	3,4	3,5	5,6	3,0	4,2
3,0	3,3	3,9	3,9	6,5	-	-
4,0	3,7	4,2	4,2	-	3,7	4,7
5,0	3,9	4,5	4,5	-	-	-
6,0	4,2	4,7	4,8	-	4,2	5,2
8,0	5,0	5,6	5,6	-	-	-
10,0	5,4	6,1	6,0	-	4,6	6,4
16,0	6,9	7,2	7,8	-	-	7,9

102-113. Составить схему управления тремя электродвигателями. Последовательность включения и отключения представлена в таблице №4. Дистанционный пуск и остановку выполняют электромагнитными пускателями (КМ), снабженными электротепловыми реле (КК) для защиты от перегрузок. Количество вспомогательных контактов не ограничено. Управление электродвигателями осуществляется кнопками «пуск» и «стоп» (SB). Схемой предусмотреть световую сигнализацию работы электродвигателей. При неработающем электродвигателе горит сигнальная лампа HL2, при работающем - HL1.

Таблица 4 - Индивидуальное задание последовательности включения и отключения электродвигателей.

№ задания	Последовательность	
	Включение	Отключение
102	1-2-3	1-2-3
103	1-3-2	2-3-1
104	3-1-2	3-1-2
105	1-3-2	3-2-1
106	2-3-1	2-3-1
107	2-1-3	3-1-2
108	1-2-3	3-2-1
109	1-3-2	1-3-2
110	2-1-3	2-1-3
111	3-2-1	3-1-2
112	3-1-2	1-2-3
113	3-2-1	1-3-2