



**Dalian Machine Tool Group Corp.**  
Китайская Народная Республика

**Руководство по эксплуатации**  
**Электрика**

**XD30A/40A**  
**VDL/VDF: 500/600/600A/800/1000**  
**1000A/1200/1300/1400/**  
**1400A/1500/1800**

**V1.01**

- Для облегчения и ускорения обучения операторов и обслуживающего персонала отдельно может быть приобретено методическое указание по работе на станках с ЧПУ Fanuc 0i
- Этот документ является переводом руководству по эксплуатации и должен рассматриваться совместно с англоязычным вариантом, с приоритетом последнего
- Право на внесение изменений сохраняется

Содержание: 1. Безопасность эксплуатации станка.....	4
1.1 Меры предосторожности .....	4
2. Электрооборудование.....	5
2.1. Соединение .....	5
2.2. Условия эксплуатации станка .....	9
2.3 Электроснабжение.....	9
2.4 Вспомогательные устройства .....	10
2.5 Управление .....	10
2.6 Основные электрические элементы.....	13
3 Инструкция по эксплуатации .....	13
3.1 Функции панели управления .....	15
3.2 Список адресов устройств ВВОДА / ВЫВОДА на панели управления .....	21
4 Программирование.....	24
4.2 Перечень G-кодов.....	24
4.2 Список M-кодов .....	24
5 Сигналы тревоги.....	26
Приложение А: Электросхемы для 0i-МС ЧПУ и моторов alpha серии (4 оси) .....	29
Приложение В: Электросхемы для 0i-mate МС ЧПУ и beta серии .....	43

## 1. Безопасность эксплуатации станка

### 1.1 Меры предосторожности

Данный станок оснащен защитными устройствами, чтобы защитить оператора от травм, а станок от повреждений. Однако в процессе эксплуатации и ремонта станка операторы не должны полагаться лишь на эти защиты. Перед началом техобслуживания и эксплуатации станка оператор обязан внимательно ознакомиться со следующими инструкциями.

Запрещается ремонтировать и эксплуатировать станок произвольно, иначе вероятность человеческих травм и повреждений станка значительно возрастет. Тщательно изучив основные положения данного Руководства, вы сможете уменьшить время простоя и повысить эффективность и безопасность производства.

Необходимо принять во внимание дополнительные меры безопасности, когда станок эксплуатируется в специфичном месте. Следуйте правилам техники безопасности.

#### Важные правила

- Только квалифицированный персонал может эксплуатировать и ремонтировать станок.
- Оператор не должен пытаться самостоятельно чинить станок.
- Эксплуатируйте станок внимательно, всегда помните о технике безопасности.
- Запрещается эксплуатировать и ремонтировать станок после приема сильнодействующих медицинских препаратов и употребления алкогольных напитков.
- Запрещается продувать панель управления и электрошкаф сжатым воздухом.
- Прежде чем эксплуатировать станок, необходимо проверить работу кнопки аварийного останова.
- При внезапном отключении источника электропитания немедленно отключите станок от сети.
- Запрещается изменять параметры, величины и иные установленные данные. Если их необходимо изменить, зарегистрируйте данные изменения.
- Не допускается работа станка без контроля со стороны оператора.
- После завершения работы отключайте электропитание станка.

#### Защитные устройства и их функции.

Помимо соблюдения вышеупомянутых правил безопасности, внимательно ознакомьтесь с защитными устройствами и их функциями с целью обеспечения нормальной работы станка и безопасности оператора (см. таблицу 1)

Таблица 1. Защитные устройства и их функции.

№	Защитное устройство	Функция
1	Аварийный выключатель	Немедленный останов станка
*2	Ограничение перемещения по оси X	Предохраняет от перебега по оси X (опция)
*3	Ограничение перемещения по оси Y	Предохраняет от перебега по оси Y (опция)
*4	Ограничение перемещения по оси Z	Предохраняет от перебега по оси Z (опция)
5	Ограничение перемещения по оси A	Предохраняет от перебега по оси A (опция)
6	Программируемый переключатель ограничения перемещения по осям X, Y, Z и A	Предохраняет от перебега по осям X, Y, Z и A
7	Кнопка ручного разжима инструмента	Для быстрого ручного зажима/разжима инструмента в шпинделе
8	Блокировочный переключатель защитной дверцы (опция)	Защищает станок от начала автоматического цикла с незакрытой защитной дверцей

## 2. Электрооборудование

Вертикальный обрабатывающий центр с системой ЧПУ FANUC 0i Mate-MC и цифровым сервомодулем AC и серводвигателем AC серии  $\alpha$ 1 /  $\beta$ 1, характеризуются высокдинамичными характеристиками и степенью точности. Станок с его высокоскоростным микропроцессором и различными функциями осей (0i-MC может осуществить 4-осевую интерполяцию, 0i-mate-MC может осуществить 3-осевую интерполяцию) обрабатывает деталь более качественно.

Функции системы ЧПУ оптимизируют выполнение работ по обработке, а также могут осуществлять обработку в режиме DNC. Система ЧПУ также может подключаться к сети Ethernet и может выполнять сетевое управление (дополнительно). В соответствии с требованиями заказчика диапазон рабочих характеристик станка может быть увеличен или уменьшен (дополнительно на заводе-изготовителе).

### 2.1. Соединение

Блок-схему соединения FANUC 0i-MC со станком смотрите на рис. 1.1.

Блок-схему соединения FANUC 0i Mate-MC со станком смотрите на рис. 1.2.

Подробное описание смотрите в Приложении А и В.

Внимание:

Принципиальную электрическую схему и монтажную схему, а также конфигурацию оборудования смотрите в Руководство по эксплуатации.

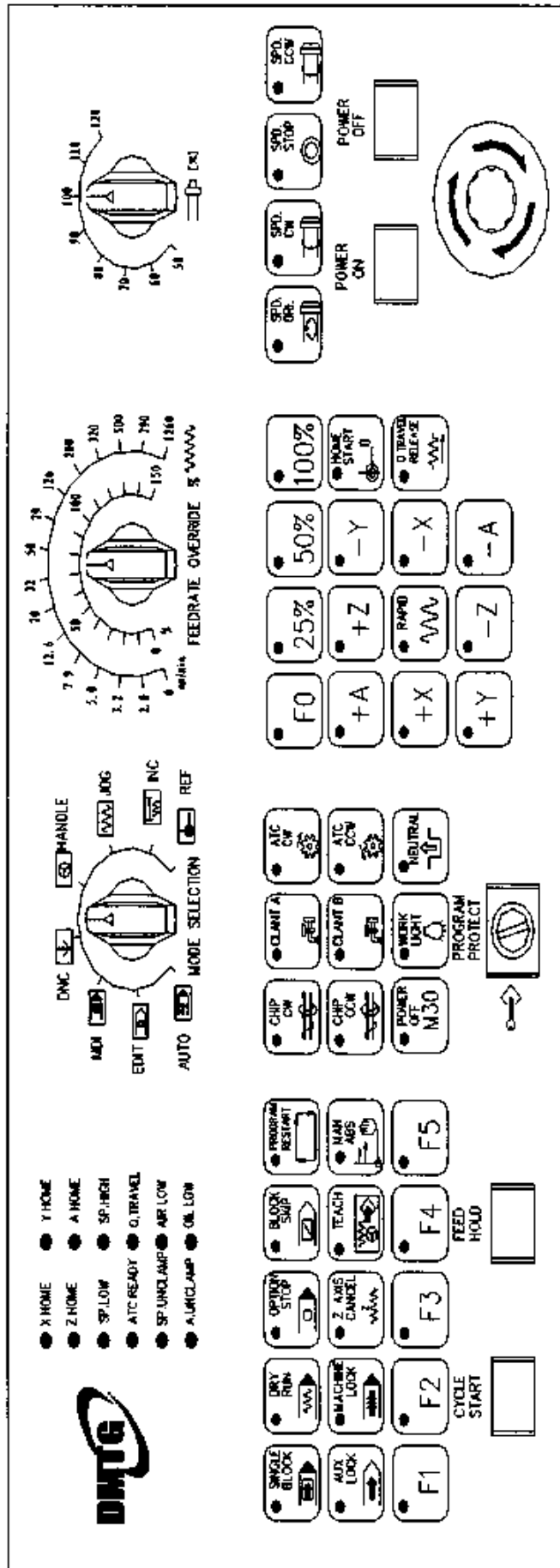


Рис. 1 Блок-схема пульта управления (Oi-MS)

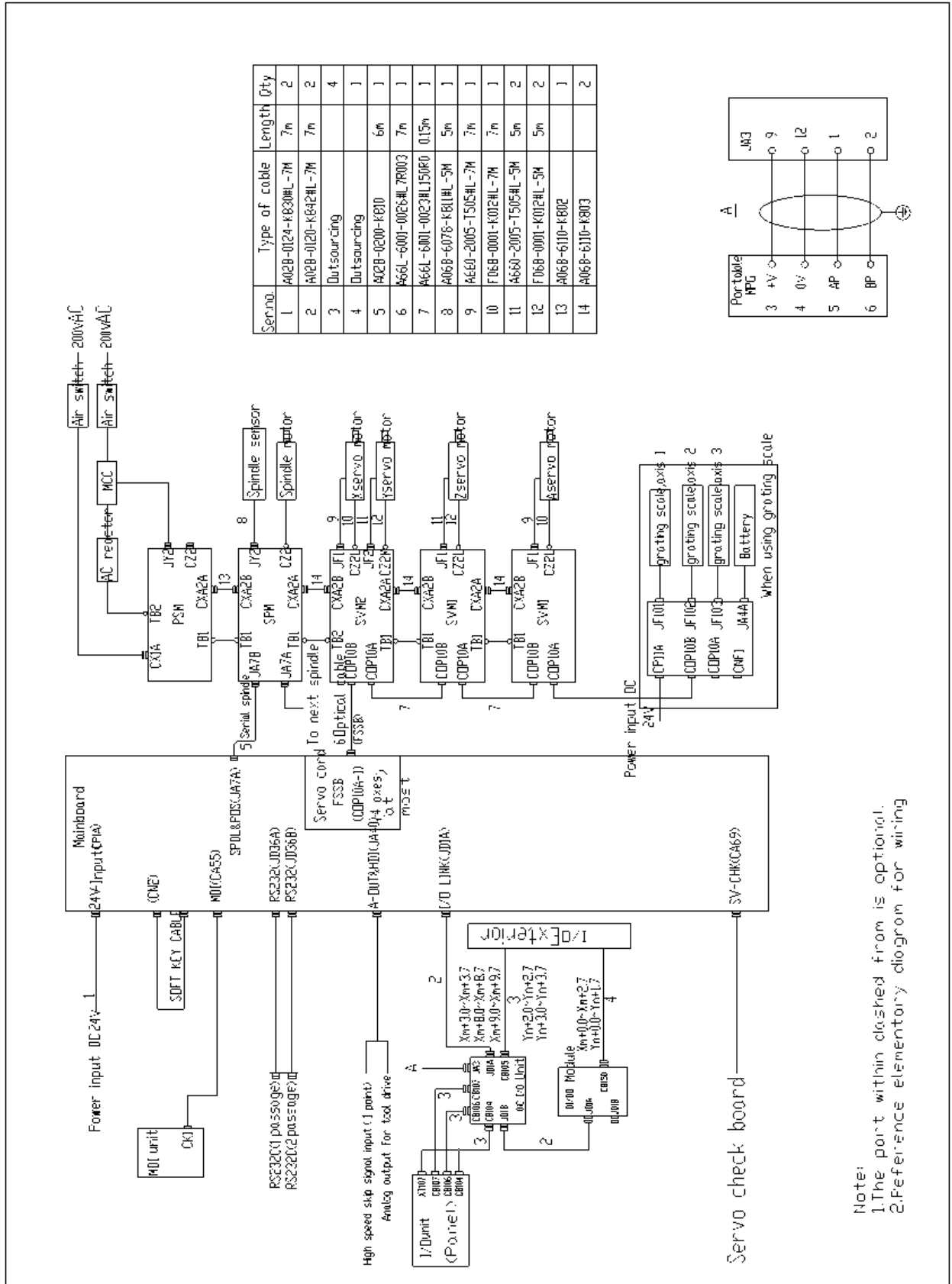


Рис.1.1 Блок-схема соединения (Oi-MC)

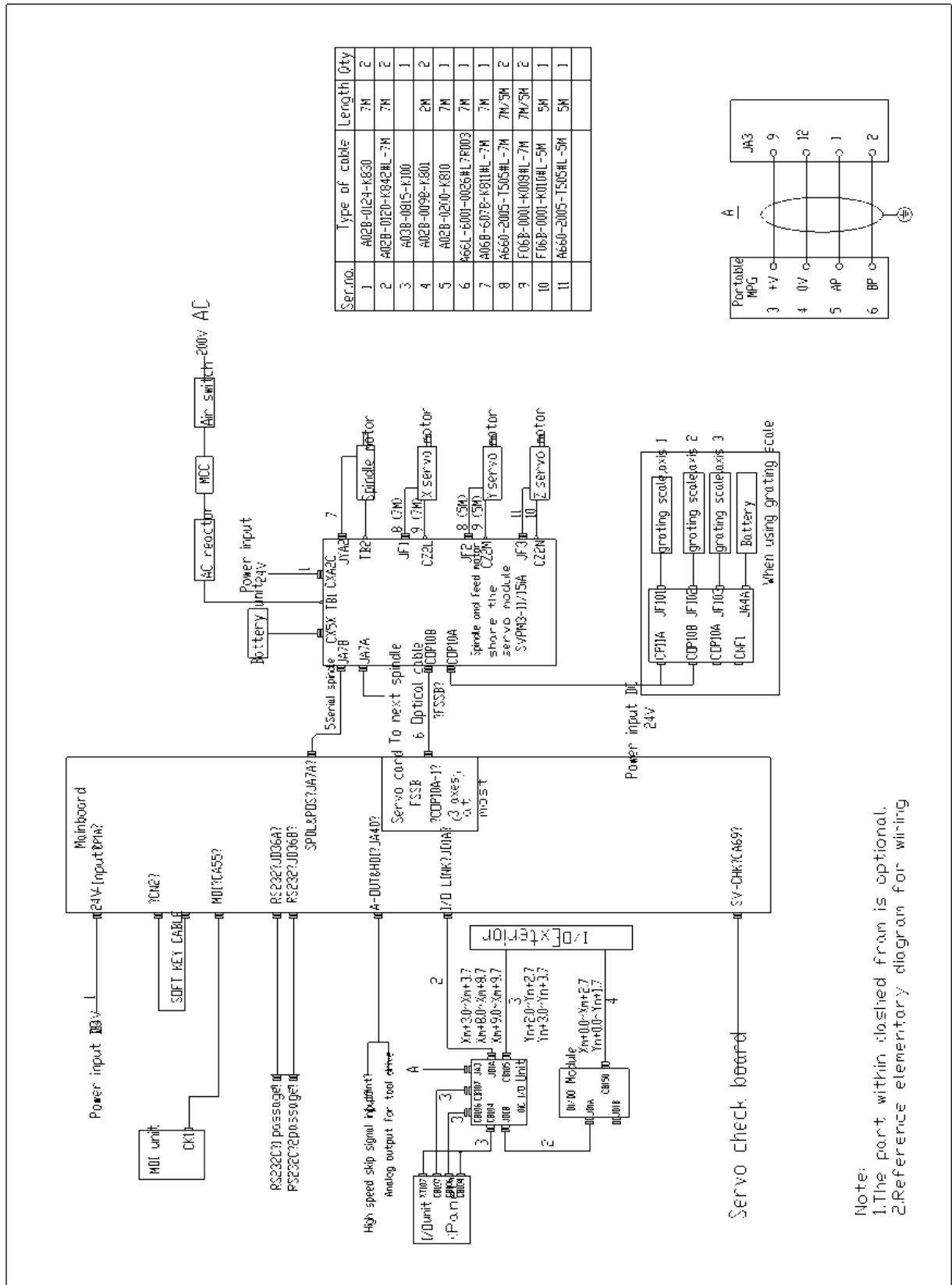


Рис. 1.2 Блок-схема соединения (Oi Mate-MC)



## 2.2. Условия эксплуатации станка

Устройство управления, сервопривод, монитор и панель управления являются ключевыми элементами станка и должны эксплуатироваться в производственной среде без электромагнитных полей (электродуговая сварка, электроискровой источник и т.д.), которые могут повлиять на нормальную работу станка.

Условия эксплуатации смотрите в Таблице 2.

Таблица 2. Условия эксплуатации станка.

Температура в помещении	0 ÷ 45 °С (во время работы станка)
При хранении и перевозке	-20 ÷ 60 °С
Максимальное изменение температуры	Макс. 1.1 °С/мин.
Относительная влажность воздуха	Нормальная ≤75%; в месяц ≤95% (без конденсации)
Вибрация	≤0.5G во время эксплуатации
Внешние условия	Нормальная производственная атмосфера (обратите внимание на содержание пыли, охладителей или органических растворителей).

## 2.3 Электроснабжение

2.3.1 Требования к сети (к магистрали) (см. таблицу 3)

Таблица 3. Требования к сети.

Напряжение	3Н ÷380 В±10% 50 Гц±1 Гц
*Общая мощность	20/35 кВт*А
Сечение подводящего провода	16 мм <sup>2</sup>
Заземляющий провод	>16 мм <sup>2</sup> желто-зеленый заземляющий провод

Электропитание станка должно отвечать требованиям, указанным в Таблице 3. Станок не должен подключаться вместе с другим электроемким оборудованием, в противном случае колебания напряжения могут повлечь за собой появление ошибок, а также отказ работы системы ЧПУ. Если электросеть работает нестабильно, станок должен быть оснащен стабилизатором напряжения переменного тока (устанавливается заказчиком самостоятельно). Станок должен иметь хорошее заземление, сопротивление заземления не должно превышать 100 Ω.

2.3.2 Электропитание станка смотрите в таблице 4.

Таблица 4. Электропитание станка

Значение	Использование
AC 220 В	Для источника постоянного напряжения DC и контакторов переменного тока
AC 24 В	Для электропитания рабочей лампы
DC 24 В	Источник стабилизированного напряжения для ЧПУ и входов PLC. Выход общего источника электропитания.
DC 24 В	Стабилизированный источник питания для трехцветной лампы, а

	также для электропитания электромагнитного клапана.
DC 5 В	Источник электропитания для маховичка (ручного импульсного генератора MPG)

## 2.4 Вспомогательные устройства

### 2.4.1 Двигатель подачи смазки на направляющие

После включения электропитания включается двигатель подачи смазки на направляющие, затем осуществляется импульсная смазка осей X, Y и Z.

### 2.4.2 Двигатель СОЖ

В автоматическом режиме: нажать кнопку автоматической подачи СОЖ, загорится светодиод, ВКЛ/ВЫКЛ двигателя СОЖ происходит по команде M08/M09.

В ручном режиме: ВКЛ/ВЫКЛ двигателя подачи СОЖ вручную при помощи кнопки на панели управления станка.

### 2.4.3 Двигатель магазина инструментов

В автоматическом режиме: двигатель магазина инструментов может вращать магазин инструментов по часовой стрелке или против часовой стрелки для поиска инструмента, управляемый напрямую командой T в режиме ручного ввода данных (MDI) или в автоматическом режиме (AUTO).

В ручном режиме (JOG, HANDLE) работают кнопки вращения инструмента вперед/назад на панели управления. При кратковременном однократном нажатии на одну из этих клавиш – произойдет поворот магазина на 1 позицию.

### 2.4.4 Теплообменник / кондиционер

При подключении электропитания включается теплообменник / кондиционер.

### 2.4.5 Транспортёр для удаления стружки

В автоматическом режиме: включение/останов двигателя транспортера для удаления стружки происходит по командам M45 / M46.

В режиме ручного управления: включение/останов двигателя с помощью кнопки на панели управления (двигатель осуществляет непрерывное движение пока активна функция транспортера удаления стружки).

### 2.4.6 Охлаждитель инструмента (опция)

Применяется для охлаждения инструментов.

## 2.5 Управление

### 2.5.1 Управление шпинделем

В автоматическом режиме: вращение шпинделя по часовой стрелке или против может осуществляться при помощи команды M03 или M04, а также кода S. M05 – для останова вращения шпинделя, M19 – для позиционирования шпинделя. В ручном режиме: управление шпинделем с помощью кнопок на панели управления.

### 2.5.2 Управление сменой инструмента

Магазин инструментов – стороннего изготовителя (BT40/BT50).

Основной – (BT50-24 - в качестве примера)

Ёмкость - 24 инструмента

Код команды: T01-T24

Команда смены инструмента: M06

Подробнее о смене инструмента и его перемещении смотрите в «Инструкции к инструментальному магазину».

2.5.2.1 Формат программы смены инструментов для магазина с манипулятором

Основная программа (для магазина манипуляторного типа):

T - перемещает инструмент в барабане в заданную позицию

M06 – смена инструмента

T - перемещает новый выбранный инструмент из барабана в шпиндель и обработка детали

M06 - смена инструмента

T - перемещает новый выбранный инструмент из барабана в шпиндель и обработка детали

M02 - завершение программы

Для автоматической смены инструментов применяется метод вызова из основной программы макропрограммы O9001.

2.5.2.2 Макропрограмма смены инструментов для магазина с рукой

O9001 ATC ARM TYPE

#130=#4003

#131=#4006

IF[#1008 EQ 1] GO TO 100

G91 G30 Z0

M6

N100 G#130

G#131

M99

2.5.2.3 Макропрограмма смены инструментов для магазина барабанного

типа

O9001 (DRUM)

IF (#1015 EQ 1) GO TO 50      Заданный инструмент = текущему, конец отработки

#100=#4003

#1100=0

IF (#1001 GE 1) GOTO 30

G91 G30 Z0 M19

IF (#1000 GE 1) GOTO 20

N10

M80

M82

G91 G28 Z0

M83

G30 Z0

M84

M56

M86

GOTO 30

N20 M85

```
#1100=1  
M81  
G04 P10  
#1100=0  
M80  
GOTO 10  
N50#3000=1  
N30G#100M99  
%
```

### 2.5.3 Принцип работы поворотного стола (опция – 4-я ось)

Поворотный стол может использоваться в качестве 4-й оси станка, а также совершать интерполяцию, индексирование и т.д.

Поворотный стол состоит из серводвигателя, червяка и червячного вала, стола и тормозного блока.

Режим возврата в референтную позицию: выберите данный режим, нажмите “+А”, поворотный стол высвобождается автоматически и поворачивается вперед и зажимается автоматически после подхода к референтной позиции, включается индикация.

Автоматический режим(MEM) или режим ручного ввода данных (MDI): после ввода движение четвертой оси (G00/G01), поворотный стол высвобождается автоматически и перемещается в соответствии с заданным значением, и зажимается автоматически после достижения позиции.

Режим HANDLE (режим ручной подачи с помощью маховичка): выберите данный режим, нажмите кнопку на четвертой оси, поворотный стол высвобождается автоматически и может использоваться маховичок для управления вращением поворотного стола, а также изменить режим или выбрать другую ось после достижения позиции, поворотный стол зажимается автоматически.

Режим JOG (режим непрерывной подачи): выберите режим непрерывной подачи, нажмите кнопку “+А” или “-А”, поворотный стол высвобождается автоматически и вращается, при отпускании кнопки поворотный стол прекращает вращение и зажимается автоматически.

Во время наладки можно использовать М код для управления зажимом и разжимом поворотного стола.

M40: Поворотный стол зажимается.

M41: Поворотный стол разжимается.

## 2.6 Основные электрические элементы

(см. таблицу 5)

Таблица 5. Перечень основных электрических элементов

Тип	Изделие	Спецификация (технические требования)	Номер сборочной единицы
3VE1015-2FU00	Выключатель	0.63-1A (заданное значение 0.66A)	QM1
3VE1015-2DU00	Выключатель	0.25-0.4A (заданное значение 0.3A)	QM2
3VE1015-2GU00	Выключатель	1-1.6A (заданное значение 1.2A)	QM2
NDM1-63D	Выключатель	2P, 3A	QF2
NDM1-63D	Выключатель		QF3
NDM1-63D	Выключатель	1P, 3A	QF4
NDM1-63D	Выключатель	2P, 1A	QF5, QF6
NDM1-63D	Выключатель	1P, 10A	QF7, QF8
FX-50BB	Распределительный блок		XT4, XT5
3TB4017-0A	АС контактор	Напряжение катушки 220В	
TM-5-2B	Однофазный ограничитель перенапряжений		
TM-2-2D	Однофазный ограничитель перенапряжений		
SM-2B	Трехфазный ограничитель перенапряжений		
SM-7B	Трехфазный ограничитель перенапряжений		
DM-6-1B	Однофазный ограничитель перенапряжений постоянного тока	Поглощающая способность: 30Вт	
LY2N-D2	Мощное реле	DC 24В	
PTF08A	Гнездо под реле	Подходящее под LY2N	
LY2N-CR	Мощное реле	AC 220V	VC1
G6D-F4B	Комплект реле		
S-150-24	Регулируемый источник питания	Переменный ток 200В/Постоянный ток 24V, 10A	GS1, GS2
JBK5-800	Трансформатор для цепей управления		TC1
	АС трансформатор (с защитой)	3÷380 В/3÷200 В	TM1
2CZ-1.5/300	Диод	300 В, 1.5 А	

## 3 Инструкция по эксплуатации

Устройства управления станка – монитор, пульт оператора, станочный пульт, переносной пульт. Детально панель оператора описана в «Руководстве оператора». (Принимая во внимание различные технические характеристики станка и особые требования пользователей, схема панели управления может отличаться).

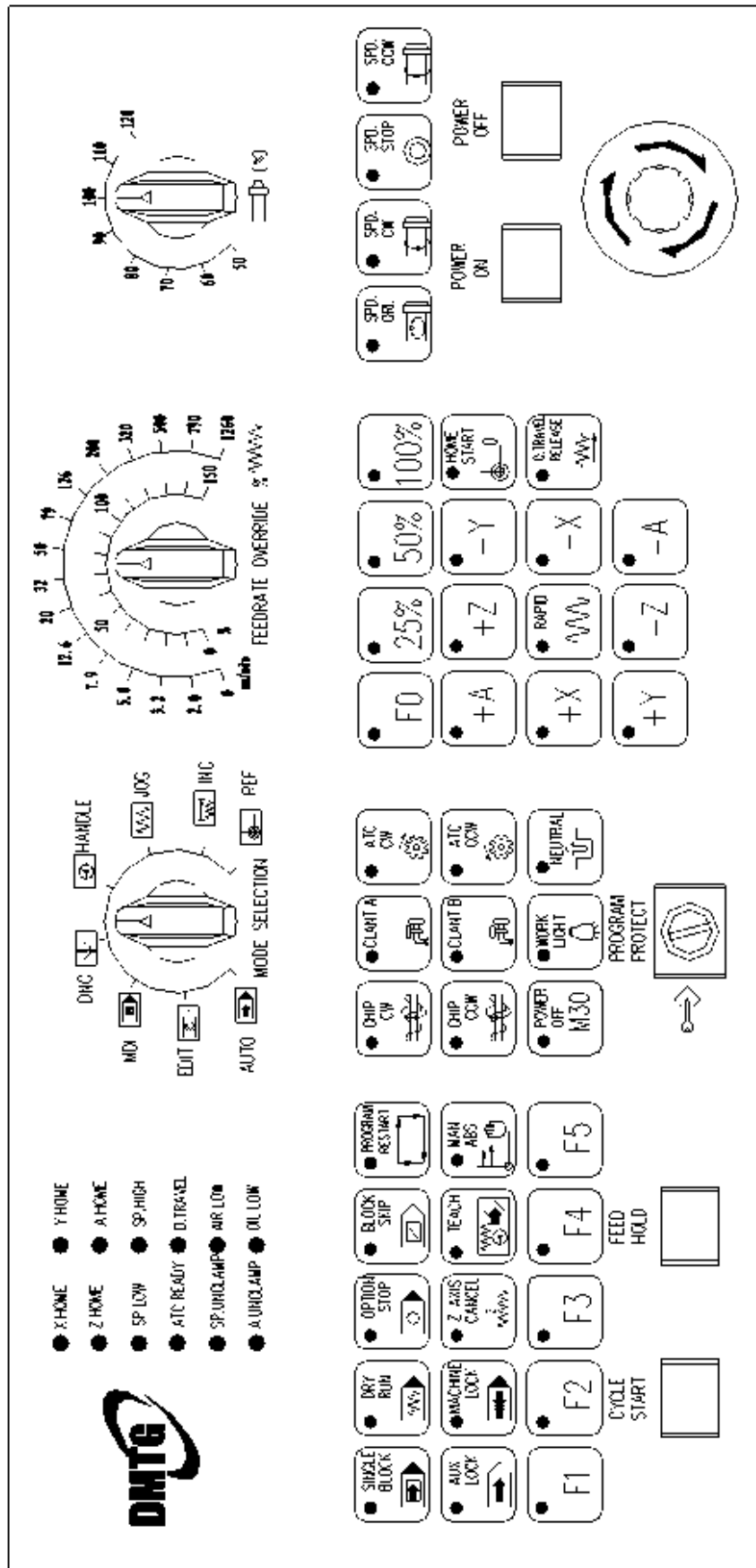


Рис. 4 Панель управления

### 3.1 Функции панели управления

#### 3.1.1 Кнопки регулировки скорости быстрых перемещений

Скорость	Кнопка	F0%	F25%	F50%	F100%
Скорость быстрых перемещений 10м		0	2.5м	5м	10м
Скорость быстрых перемещений 20м		0	5м	10м	20м

Данные кнопки используются для ускоренных перемещений в автоматическом и ручном режиме управления.

Используйте диапазон ускоренных перемещений для регулирования в следующих ситуациях:

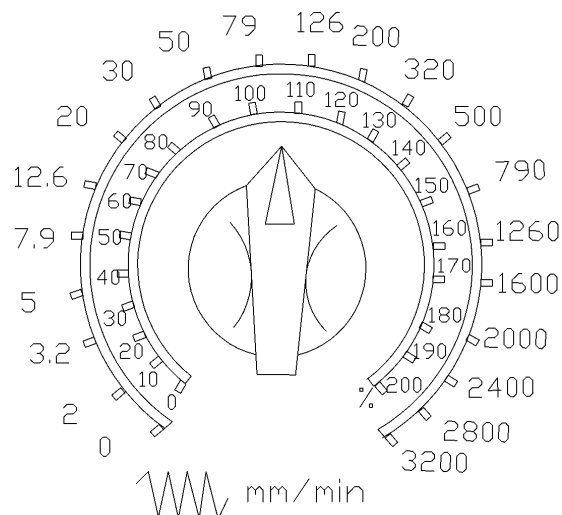
В автоматическом режиме: G00 G28 G30.

В ручном режиме: ускоренное перемещение и возврат в референтную позицию.

#### 3.1.2 FEED & JOG OVERRIDE switch

Корректор скорости подачи

При перемещении осей в ручном или автоматическом режиме диапазон перемещения осей может изменяться при помощи регулирования данного переключателя.

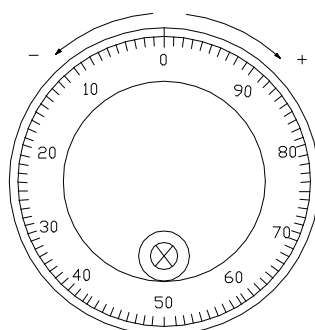


#### 3.1.3 MANUAL PULSE GENERATOR (MPG) switch Маховичок (MPG)

В режиме HANDLE с помощью маховичка можно перемещать оси.

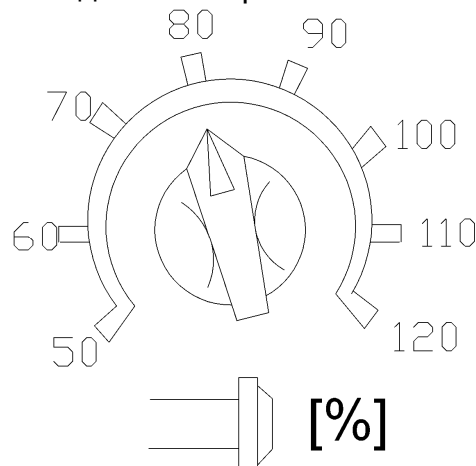
Маховик имеет 100 делений, каждое из которых означает один импульс.

Есть три клавиши-корректора величины импульса маховичка  $\times 1$ ,  $\times 10$  и  $\times 100$ . Соответственно отработка одного импульса будет соответствовать 1 мкм, 10 мкм и 100 мкм.



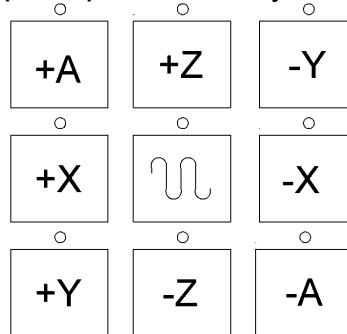
### 3.1.4 SPINDLE OVERRIDE switch Корректор скорости оборотов шпинделя

В автоматическом или ручном режиме управления скорость шпинделя может быть изменена поворотом данного переключателя.



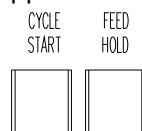
### 3.1.5 FEED AXIS SELECT switch Кнопки перемещения осей

В режиме ручной непрерывной подачи (JOG) нажмите данную кнопку для перемещения оси вперёд или назад. Выбранная ось будет перемещаться вперед/назад на скорости корректора JOG. Отпустите кнопку, ось остановится.



### 3.1.6 CYCLE START & FEED HOLD button

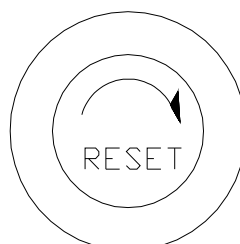
Кнопка начала цикла и Стоп подачи



Кнопка цикла может использоваться в автоматическом режиме и в режиме ручного ввода данных (MDI). После нажатия кнопки ON программа может работать в автоматическом режиме. При нажатии кнопки [RESET] выполнение программы прекращается, происходит сброс.


### 3.1.7 EMERGENCY STOP BUTTON Кнопка аварийного останова

Нажмите эту кнопку в случае каких-либо аварийных ситуаций на станке. Станок немедленно остановится. Поверните эту кнопку по часовой стрелке для возврата в исходное положение. Обработка по программе может быть запущена заново.






3.1.8 Переключатель выбора режима работы. Следующие режимы работы могут быть выбраны при помощи данного переключателя:

3.1.8.1  EDIT

Для редактирования или создания программы обработки деталей.


3.1.8.2  DNC

Если станок управляется через компьютер, данная функция может осуществлять обработку деталей с внешнего источника.

Данный режим работы для станка, включенного в сеть Ethernet, с загрузкой программы по сети.

3.1.8.3  MDI.

Простые операции и параметры могут быть заданы в режиме ручного ввода данных (MDI)

3.1.8.4  AUTO


Выполняет программу обработки, сохраненную в ЧПУ.

3.1.8.5  INC


Подача в режиме увеличения подачи.

3.1.8.6  JOG

Нажмите кнопку выбора направления движения оси в режиме непрерывной ручной подачи. Выбранная ось будет двигаться с выбранной скоростью подачи. Одновременное нажатие кнопки RT осуществит ускоренное перемещение.

3.1.8.7  HANDLE

В данном режиме работает маховичок (MPG).

3.1.8.8  REF

В режиме REF выполняется возврат каждой оси в референтную позицию (например, в 0 станка).

3.1.9  TEACH: PLAY BACK (функция обучения)

ON (вкл) - Программа создается во время обработки вручную. Смотрите Руководство по эксплуатации

OFF(выкл)

3.1.10  SINGLE BLOCK

ON - Выполняется только один блок управляющей программы в авто-режиме. После выполнения действия произойдет останов и ожидание нового пуска.

OFF – функция отключена, остановки не происходит.

3.1.11  OPTIONAL BLOCK SKIP (пропуск необязательного блока)

ON - Если кадр начинается со знака “/”, включается OPTIONAL BLOCK SKIP (пропуск необязательного блока). При выполнении программы он пропускается.

OFF - При данном режиме блок выполняется, даже если он начинается с “/”.



### 3.1.12 OPTIONAL STOP (M01 STOP)

ON - Если в программе есть код M01(технологический останов), то после его выполнения станок автоматически останавливается.

OFF - В данном режиме команда OPTIONAL STOP (M01) не выполнится, станок не остановится.



### 3.1.13 DRY RUN

ON - Установка скорости подачи по ручному вариатору скорости подачи. Это заменит скорость, установленную программой.

OFF -



### 3.1.14 MISCELLANEOUS FUNCTION LOCK (блокировка вспомогательных функций)

ON - При нажатии данной кнопки функции M, S, T или B не будут выполняться.

OFF - функции M, S, T или B будут выполняться.



### 3.1.15 MACHINE LOCK (блокировка станка)

ON - В этом режиме оси блокируются и не перемещаются. Координаты будут отображаться в соответствии с выполнением программы. Можно осуществлять предварительный прогон управляющих программ на предмет правильности геометрии обработки и контроля зон возможного столкновения.



### 3.1.16 HOME START

ON - Данная клавиша используется для возврата выбранных осей в исходное положение (например ноль станка)

OFF -



### 3.1.17 Z AXIS LOCK (блокировка оси Z)

ON - В автоматическом режиме движение оси Z блокируется.

OFF -



### 3.1.18 MANUAL ABSOLUTE (абсолютно ручной)

ON - Если ручная операция (работа вручную) осуществляется в автоматическом режиме работы, ее результат заносится в абсолютную память

OFF - Если ручная операция (работа вручную) осуществляется в автоматическом режиме работы, ее результат не заносится в абсолютную память.



### 3.1.19 \*PROGRAM RESTART

ON - Данная функция действительна. Смотрите Руководство по эксплуатации.

OFF - Данная функция недействительна.



### 3.1.20 COOLANT 1 MANUAL switch

ON - Включение подачи СОЖ 1.

OFF - Выключение подачи СОЖ 1.



3.1.21 COOLANT 2 MANUAL switch

ON - Включение подачи СОЖ 2.

OFF - Выключение подачи СОЖ 2.



3.1.22 CHIP AUGER CLOCKWISE

ON - Включение вращения шнека для удаления стружки по часовой стрелке

OFF – Выключение вращения шнека для удаления стружки по часовой стрелке.



3.1.23 CHIP AUGER COUNTER CLOCKWISE

ON - Включение вращения шнека для удаления стружки против часовой стрелки.

OFF - Выключение вращения шнека для удаления стружки против часовой стрелки.



3.1.24 ATC-MAGAZINE CLOCKWISE

ON - Магазин инструментов ATC вращается по часовой стрелке.

OFF - Магазин инструментов ATC останавливается.



3.1.25 ATC-MAGAZINE COUNTER CLOCKWISE

ON - Магазин инструментов ATC вращается против часовой стрелки.

OFF - Магазин инструментов ATC останавливается.



3.1.26 POWER OFF (M30)

ON – При обработке кадра M30 станок автоматически выключится если это необходимо

OFF - При обработке кадра M30 станок не выключится



3.1.27 PROGRAM PROTECT (защита программы)

ON – Защита программ и корректоров от несанкционированного изменения.

OFF - Допускается изменение программы.



3.1.28 SPINDLE CLOCKWISE (шпиндель по часовой стрелке)

ON - Шпиндель вращается по часовой стрелке в соответствии с установленным числом оборотов в минуту.

OFF -



3.1.29 SPINDLE STOP (останов шпинделя)

ON – Останов шпинделя.

OFF -



3.1.30 SPINDLE COUNTER CLOCKWISE (вращение шпинделя против часовой стрелки)

ON - Шпиндель вращается против часовой стрелки в соответствии с установленным числом оборотов в минуту.

OFF -



- 3.1.31 **SPINDLE ORIENTATION** (ориентация шпинделя)  
ON – Ориентация шпинделя (обычно для смены инструмента).  
OFF –



- 3.1.32 **OVERTRAVEL RELEASE**  
ON – При нажатии данной кнопки происходит блокировка аварийных концевиков. На медленных ходах есть возможность съехать в противоположную от наезда сторону.  
OFF –



- 3.1.33 **WORK LAMP** (лампа освещения рабочей зоны)  
ON – Включение рабочей лампы.  
OFF – Выключение рабочей лампы.



- 3.1.34 **NEUTRAL** (опция)

- 3.1.35 **ATC READY LAMP** (лампа готовности системы автоматической смены инструментов)  
ON - Устройство автоматической смены инструментов работает в нормальном режиме.  
OFF - Устройство автоматической смены инструментов не работает.

- 3.1.36 **AIR LOW** (низкое давление воздуха)  
ON - Проверьте давление и подачу воздуха, если горит лампа аварийной сигнализации.  
OFF - Давление воздуха нормальное.

- 3.1.37 **OIL LOW** (недостаточно масла)  
ON - Проверьте количество и давление масла, если горит лампа.  
OFF - Давление и количество масла в норме.

- 3.1.38 **SP.CLAMP** **SPINDLE UNCLAMP**  
ON – Шпиндель разжат.  
OFF – Шпиндель зажат.

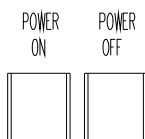
- 3.1.39 **A.UNCLAMP** **4<sup>th</sup> AXIS UNCLAMP**  
ON – Разжим поворотного стола.  
OFF – Зажим поворотного стола.

- 3.1.40 **X HOME** **X, Y, Z, A HOME**  
ON – Все оси достигают референтной точки.  
OFF –

- 3.1.41 **SP.HIGH** **SPINDLE HIGH**  
ON – Шпиндель работает на высоких скоростях.  
OFF –

- 3.1.43 **O.TRAVAL** **Emergency Stop** (аварийный останов)  
ON – Индикация аварийного останова при наезде на концевой выключатель.  
OFF –

- 3.1.44 **POWER ON/OFF** (ВКЛ/ВЫКЛ электропитания)



При нажатии POWER ON система ЧПУ включается.

При нажатии POWER OFF система выключается.

### 3.1.44 Запасные клавиши F1-F5

Используйте данные клавиши только при необходимости и наличии дополнительной комплектации. В обычной ситуации использование данных клавиш не требуется

### 3.1.45 Резервные клавиши F1-F5

Данные клавиши используются, если у заказчика есть специальные требования. В поставке по умолчанию данные клавиши не выполняют никаких функций.

## 3.2 Список адресов устройств ВВОДА / ВЫВОДА на панели управления

Функция	Адрес Кнопки/ лампы	Функция	Адрес Кнопки/ лампы	Функция	Кнопка	Функция	Лампа
Single block Покадровая обработка	X0.0/Y0.0	F1	X4.0/Y4.0	+Y	X7.0	X Ref. point Ноль оси X	Y6.0
Dry run Замена Б.Х на вариатор	X0.1/Y0.1	F2	X4.1/Y4.1	-Z	X7.1	Y Ref. point Ноль оси Y	Y6.1
Optional stop Останов по M команде	X0.2/Y0.2	F3	X4.2/Y4.2	-A	X7.2	Z Ref. point Ноль оси Z	Y6.2
Skip	X0.3/Y0.3	F4	X4.3/Y4.3	Key switch Ключ защиты программ	X7.3	A Ref. point Ноль оси A	Y6.3
Program restart Перезапуск программы	X0.4/Y0.4	F5	X4.4/Y4.4	Cycle start Пуск цикла	X7.4	Spindle low range	Y6.4
Chip auger clockwise Шнек по часовой стрелке	X0.5/Y0.5	M30 power off Выключение питания по M30	X4.5/Y4.5	Feed hold	X7.5	Spindle high range	Y6.5
Coolant A Охлаждение оси A	X0.6/Y0.6	Work lamp Освещение рабочей зоны	X4.6/Y4.6	Spare запас	X7.6	ATC ready Готовность магазина инструментов	Y6.6
Tool magazine forward Вращение магазина по часовой стрелке	X0.7/Y0.7	NUTRAL	X4.7/Y4.7	Spare запас	X7.7	Tool unclamp Разжим инструмента в шпинделе	Y6.7

Auxiliary lock Блокировка осей	X1.0/Y1.0	F0	X5.0/Y5.0	Выбор Режим А	X10.0	Over travel release Съезд с аварийных концевиков	Y7.0
Machine lock Блокировка станка	X1.1/Y1.1	F25	X5.1/Y5.1	Выбор Режим F	X10.1	Air pressure low Низкое давление воздуха	Y7.1
Z-axis lock Блокировка оси Z	X1.2/Y1.2	F50	X5.2/Y5.2	Выбор Режим B	X10.2	A-axis unclamp Ось А разжата	Y7.2
Teach Обучение	X1.3/Y1.3	F100	X5.3/Y5.3	Feed override A Коррекция подачи А	X10.3	Oil low Низкий уровень масла	Y7.3
Manual absolute	X1.4/Y1.4	Spindle orientation Ориентация шпинделя	X5.4/Y5.4	Feed override F Коррекция подачи F	X10.4	Cycle start Пуск цикла	Y7.4
Chip auger counter clockwise Шнек против часовой стрелки	X1.5/Y1.5	Spindle reverse Шпиндель против часовой стрелки	X5.5/Y5.5	Feed override B Коррекция подачи B	X10.5	Feed keep	Y7.5
Coolant B Охлаждение B	X1.6/Y1.6	Spindle stop Шпиндель стоп	X5.6/Y5.6	Feed override E Коррекция подачи E	X10.6	Ref. point start Пуск станка в ноль	Y7.6
ATC counter clockwise Вращение магазина инструментов против часовой стрелки	X1.7/Y1.7	Spindle forward Шпиндель по часовой стрелке	X5.7/Y5.7	Feed override C Коррекция подачи C	X10.7	Hand wheel lamp Лампочка на маховичке	Y7.7

Hand wheel shaft 1 Позиция переключателя маховичка 1	X2.0	+A	X6.0	Spindle override A Коррекция оборотов шпинделя A	X11.0		
Hand wheel shaft 2 Позиция переключателя маховичка 2	X2.1	+Z		Spindle override F Коррекция оборотов шпинделя F	X11.1		
Hand wheel shaft 3 Позиция переключателя маховичка 3	X2.2	-Y		Spindle override B Коррекция оборотов шпинделя B	X11.2		
Hand wheel override 1 Множитель импульса от маховичка 1	X2.3	Ref. point return Возврат в нулевую точку	X6.3	Spindle override E Коррекция оборотов шпинделя E	X11.3		
Hand wheel override 2 Множитель импульса от маховичка 2	X2.4	+X	X6.4	Spindle override C Коррекция оборотов шпинделя C	X11.4		
	X2.5	Rapid Быстрый ход	X6.5	Запас	X11.5		
	X2.6	-X	X6.6	Запас	X11.6		
	X2.7	Over travel release Съезд с ограничения перемещений	X6.7	Запас	X11.7		

## 4 Программирование

Подробно о программировании читайте в Руководстве по эксплуатации «FANUC». В данное Руководство по эксплуатации внесены только коды G и M, а также код M, установленный заводом-изготовителем станка.

### 4.2 Перечень G-кодов

G код	Группа	Функция
G00	01	Позиционирование – линейные перемещения на быстрых ходах
G01		Линейная интерполяция
G02		Круговая интерполяция/винтовая интерполяция по часовой стрелке.
G03		Круговая интерполяция/винтовая интерполяция против часовой стрелки.
G04	00	Задержка
G17	02	Выбор плоскости XpYp
G18		Выбор плоскости ZpXp
G19		Выбор плоскости YpZp
G40	07	Отмена команды коррекции на радиус вершины инструмента
G41		Коррекция на радиус вершины инструмента слева
G42		Коррекция на радиус вершины инструмента справа
G43	08	Коррекция на длину инструмента «+» направление
G44		Коррекция на длину инструмента «-» направление
G54	14	Выбор системы координат заготовки 1
G55		Выбор системы координат заготовки
G56		Выбор системы координат заготовки
G57		Выбор системы координат заготовки
G58		Выбор системы координат заготовки
G90	03	Программирование в абсолютных значениях
G91		Программирование в приращениях

### 4.2 Список M-кодов

M код	Функция	Примечание
M00	Останов программы	
M01	Останов программы (технологический останов)	
M02	Окончание программы	
M03	Вращение шпинделя вперед (по часовой стрелке)	
M04	Вращение шпинделя назад (против часовой стрелки)	
M05	Останов шпинделя	
M06	Автоматическая смена инструментов	
M07*	Запуск охлаждения через шпиндель	Опция
M08	Подачу СОЖ включить (ON)	
M09	Подачу СОЖ выключить (OFF) (M07 M08 M10 M38 также выключают)	
M10*	Остановка внешней продувки воздухом	Опция
M13*	Шпиндель по часовой стрелке, охлаждение включено	Опция
M14*	Шпиндель против часовой стрелки, охлаждение включено	Опция
M19	Ориентация шпинделя	



M29	Жёсткое нарезание резьбы метчиком	
M30	Завершение программы и возврат	
M40*	Зажим 4-ой оси	Опция
M41*	Разжим 4-ой оси	Опция
M45	Включение транспортера для удаления стружки	
M46	Выключение транспортера для удаления стружки	
M57*	Включение обдува от стружки	Опция
M59*	Выключение обдува от стружки	Опция
M98	Вызов подпрограммы	
M99	Завершение подпрограммы	

	Магазин инструментов с манипулятором	Магазин инструментов барабанного типа
M80	Гнездо с выбранным по команде T инструментом опускается вниз, ориентация шпинделя	Магазин подъезжает, защитный кожух отодвигается в сторону
M81	Поворот руки по часовой стрелке, захват инструмента	
M82	Разжим шпинделя	Разжим инструмента и обдув
M83	Опускание руки и поворот на 180° для смены инструмента	Установка заданного инструмента в шпиндель
M84	Зажим шпинделя	Зажим инструмента
M85	Возврат руки в исходное положение	Проверьте совпадение № на шпинделе и на магазине инструментов (проверьте перед сменой инструмента)
M86	Гнездо с инструментом поднимается вверх. Окончание цикла смены инструмента	Отведение магазина инструментов

## 5 Сигналы тревоги

### Перечень сигналов тревоги

№ сигн-ала	Неисправность	Устранение
A0.0	1000* DOOR NOT LOCK PLS CLOSE DOOR (дверь не закрыта, закройте дверь)	Закройте защитную дверь*
A0.1	1001 CHECK POT UP LS & SOL (проверить переключатель и электромагнитный клапан)	Проверьте переключатель и электромагнитный клапан
A0.2	1002 MAG SW ERROR	
A0.3	1003 Z AXIS CANCELLED (Ось Z отключена)	Подключите ось Z
A0.4	2004 ATC NOT READY (устройство автоматической смены инструментов не готово)	Проверьте и устраните неисправности
A0.5	1005 ARM OP OVER TIME (превышение времени работы манипулятора)	Проверьте таймер индикации ошибки и выявите причину
A0.6	1006 TOOL NO. NOT SETTING (номер инструмента не установлен)	Введите правильный номер инструмента
A0.7	1007 ATC LS. FAILURE	
A1.0	1008 CHECK POT DOWN LS&SOL (превышение времени движения цилиндра)	Проверьте выключатель и электромагнитный клапан
A1.1	1009 OIL COOLER FAILURE (сбой масляного охлаждения)	
A1.2	1010 CHECK TOOL UNCLAMP LS (превышение времени разжима инструмента)	Проверьте переключатель
A1.3	1011 CHECK TOOL CLAMP LS (превышение времени зажима инструмента)	Проверьте переключатель
A1.4	1012 CHECK ARM BRAKE SENSOR 1 & MS.OL (ошибка датчика манипулятора)	Проверьте манипулятор
A1.5	*1013 4TH-AXIS CLAMPED (зажата 4-ая ось)	Проверьте переключатель*
A1.6	1014 CHECK ARM U/C SENSOR 2 & MS.OL (проверьте датчик)	
A1.7	1015 LUBE ALARM CANNOT CYCLE START (нет смазки, невозможно начать цикл)	Добавьте смазку
A2.0	1016 AIR ALARM CANNOT CYCLE START (недостаточно воздуха, невозможно начать цикл)	Проверьте давление
A2.1	1017 TOOL NO. > 25 (Задан номер инструмента >25)	Введите допустимый номер инструмента
A2.2	1018 MAG. NOT ORIENT (нет ориентации магазина)	Проверьте ограничение перемещения цилиндра перемещения магазина инструментов
A2.3	1019 NO. OF PARTS REACHED	
A2.4	1020 T=0 (номер инструмента меньше единицы)	Введите допустимый номер инструмента
A2.5	1021 ATC COUNTER ERROR (ошибка в счетчике устройства автоматической смены инструментов)	Проверьте переключатель счетчика
A2.6	1022 ARM IN TEST MODE (манипулятор в тестовом режиме работы)	Отключите тестовый режим
A2.7	1023 MAG RUN OVER TIME (превышение времени работы магазина)	Устраните причину превышения
A3.0	*1024 WASH MOTOR OVERLOAD (перегрузка э/д гидростанции)	Устраните причину перегрузки двигателя
A3.1	*2025 SIDE DOOR OPEN (дверца открыта)	Закройте дверцу*
A3.4	*1028 H/L GEAR POSITION ERROR (ошибка переключения диапазона скоростей)	Проверьте переключатель сигнала*
A3.5	*1029 GEAR CHANGE OVER 10SEC (переключение скоростей занимает более 10 сек)	Устраните причину*
A3.6	1030 GEAR CYCLE OIL LOW PRESSURE	
A3.7	1031 C.T.S. LOW PRESSURE	
A4.0	1032 C.T.S. LOW WATER	

A4.3	1035	CHIP OVERLOAD (перегрузка двигателя транспортера для удаления стружки)	Устраните причину перегрузки двигателя
A4.4	1036	MAG OVERLOAD (двигатель магазина перегружен)	Устраните причину перегрузки двигателя
A4.5	1037	COOL1 OVERLOAD (двигатель охлаждения перегружен)	Устраните причину перегрузки двигателя
A4.6	1038	COOL2 OVERLOAD (э/д охлаждения перегружен)	Устраните причину перегрузки
A4.7	1039	HAND OVERLOAD (э/д манипулятора перегружен)	Устраните причину перегрузки

**Внимание:** Сигнал тревоги с отметкой \* может включиться только в том случае, если станок обладает данными функциями. 1028/1029 могут включиться на станке с высоким/низким диапазоном.

5.1 Устраните неисправность устройства автоматической смены инструмента с манипулятором.

**Внимание:** Только квалифицированный персонал по техобслуживанию может выполнять следующие операции!

### 5.3.1 Включите режим MAN

Установите параметр PLC: K0.3 на «1» и K0.1 на «1».

При нажатии кнопки начала цикла [Cycle Start button] можно осуществить управление режимом ручной непрерывной подачи руки для смены инструмента.

После смены инструмента восстановите K0.3, K0.1=0.

### 5.3.2 Устранение неисправности единичного шагового перемещения M кода

Если оператор может установить причину неисправности устройства автоматической смены инструмента с рукой, используйте команду M кода для устранения.

Данный метод можно использовать только в режиме ручного ввода данных (MDI). Установите K0.4 на «1».

M код	Функция
M80	Опускание гнезда и позиционирование шпинделя
M81	Поверните руку на 60°, затем разожмите инструмент
M82	Разжим инструмента шпинделя
M83	Рука опускается, перемещается на 180° для смены инструмента, затем поднимается
M84	Шпиндель смещает инструмент
M85	Рука возвращается на исходную позицию
M66	Подъем гнезда

### 5.3.2 Установка номера инструмента

В режиме [HANDLE] нажмите кнопки FEED KEEP и RESET одновременно, инструментальный магазин автоматически выполняет возврат в референтную точку и останавливается в гнезде №1.

Перечень инструментов

Адрес списка данных	Инструмент	Номер инструмента в списке после регулирования
D0	Инструмент № в шпинделе	0
D1	Инструмент № в гнезде 1	1
D2	Инструмент № в гнезде 2	2
D3	Инструмент № в гнезде 3	3
D23	Инструмент № в гнезде 23	23
D24	Инструмент № в гнезде 24	24

C0: Установите ёмкость магазина инструментов (24 – для магазина с рукой).

C2: Номер гнезда под инструмент соответствующей позиции в магазине.

Проверьте PMC. Значение C2 = номер гнезда под инструмент в магазине: нажмите кнопку [Cycle Stop] [Feed Hold] и [RESET] одновременно, на мониторе отобразится D0 = номер инструмента в шпинделе, D1 = номер инструмента в гнезде №1, ....., D24 = номер инструмента в гнезде №24.

Внимание: после выполнения данных операций установите параметры K0.3, K0.4, K0.1 и т.д. на 0.

#### Регулирование магазина барабанного типа M код

M80	Магазин инструментов выдвинуть
M81	Поворот магазина для смены установленного в шпинделе инструмента
M82	Разжим инструмента в шпинделе
M83	Поиск нового инструмента
M84	Зажим инструмента в шпинделе
M85	Проверка соответствия номера инструмента в шпинделе и в магазине (до смены инструмента)
M86	Отведение магазина

#### 5.2 Неисправности и их устранение

Причины могут быть следующие: неисправность ЧПУ, PLC (программируемое устройство управления), шпинделя или сервосистемы.

##### Неисправность A.

Включен основной источник электропитания, но кнопка включения питания не срабатывает.

Устранение:

1. Убедитесь, что трехфазный источник питания AC 380 В подключен к сетевому переключателю, а также проверьте фазы и напряжение.
2. Если в сети отсутствует неисправность, проверьте исправность кнопки ВКЛ/ВЫКЛ [ON/OFF] на панели управления и исправность проводки.

##### Неисправность B.

После включения станок не становится в следящий режим.

Устранение:

1. Проверьте, отжата ли кнопка аварийного останова.
2. Выполните съезд по одной из трех осей, нажмите на переключатель ограничения перемещения [OVERTRAVEL RELEASE BUTTON], затем нажмите кнопку перемещения в обратную сторону от ограничения. Ось должна сойти с ограничения перемещения обратно в режиме ручной непрерывной подачи [JOG] .
3. При перегрузке двигателя выясните причины и устраните их. Затем нажмите клавишу [RESET].
4. Проверьте работу шпинделя посредством диагностики параметра F45.0 (в нормальном состоянии – 0). При наличии отклонения от нормы проверьте аварийный код привода шпинделя. Устраните неисправность в соответствии с Руководством по эксплуатации.
5. Если после проверки станок не работает, проверьте состояние провода кнопки аварийного останова посредством диагностики входа X8.4.

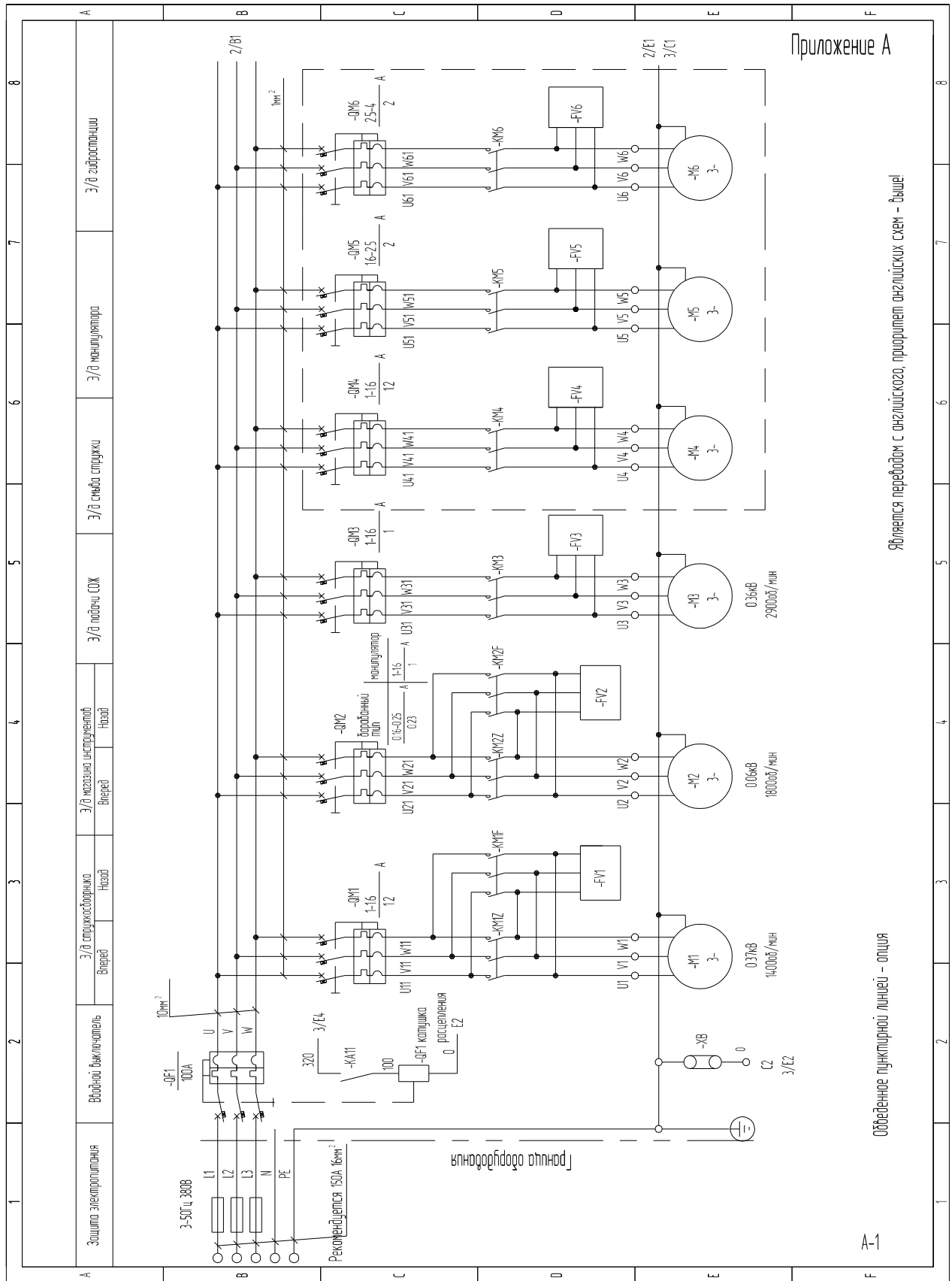
##### Неисправность C.

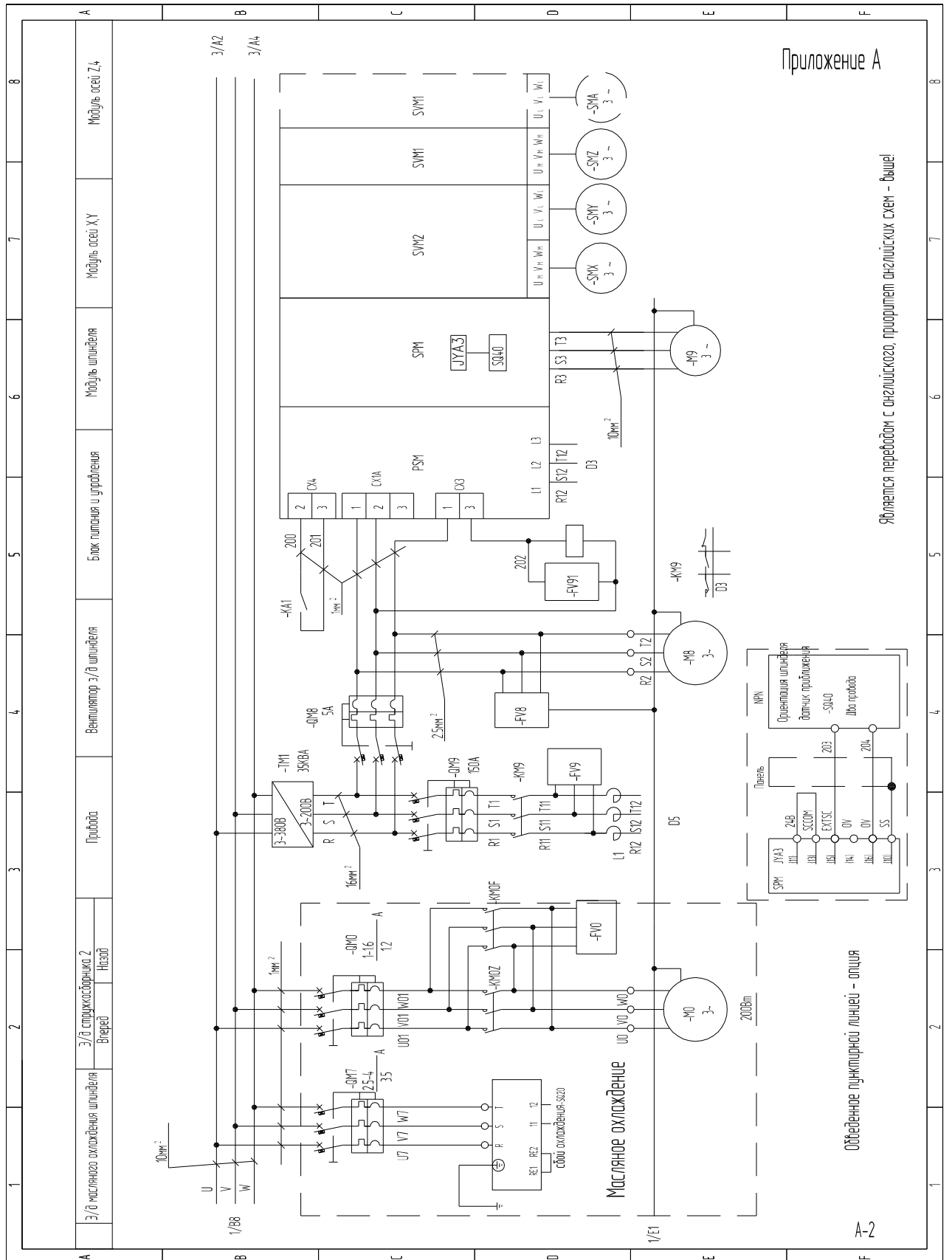
Отображается ошибка системы ЧПУ.

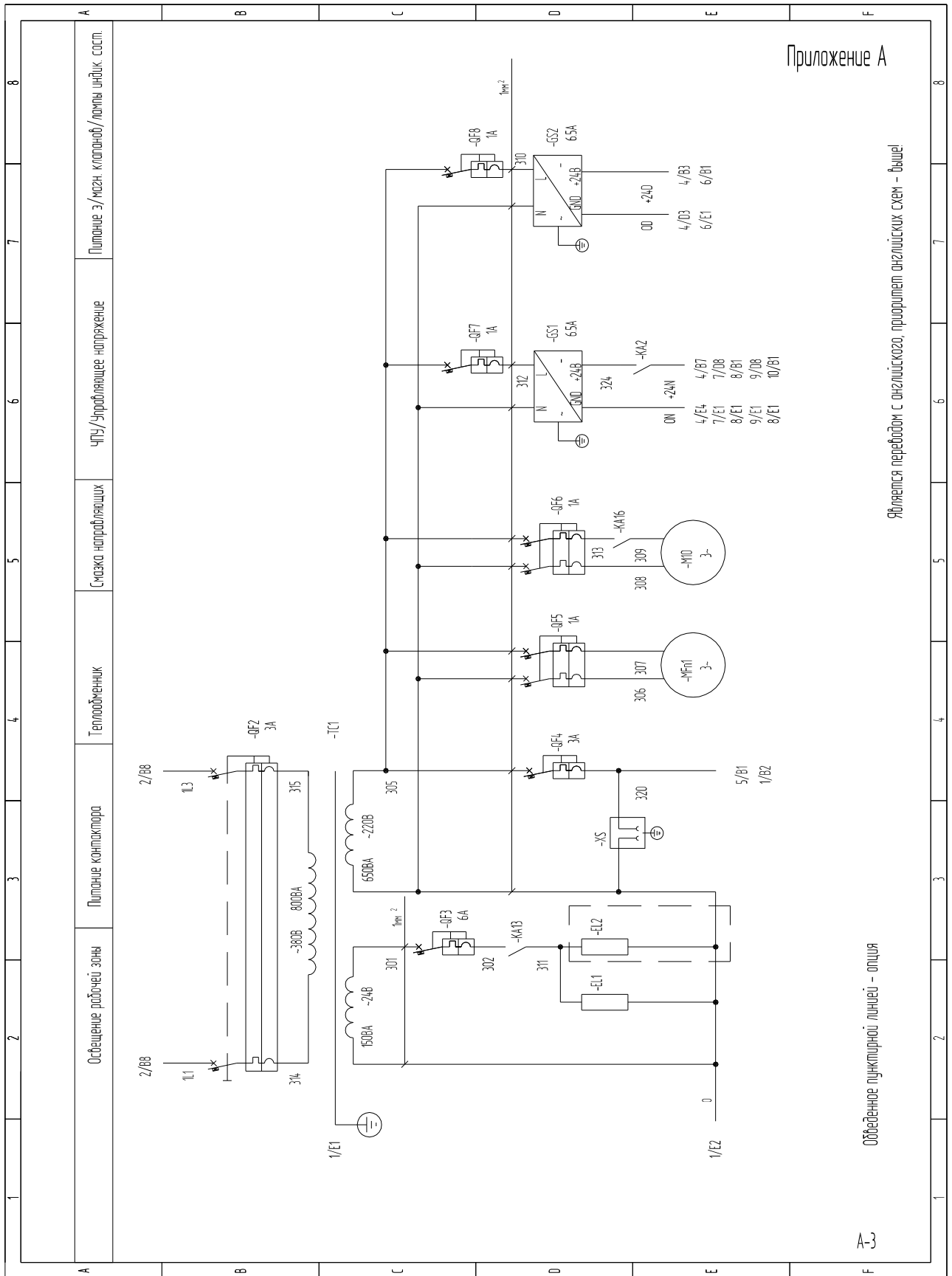
Устранение:

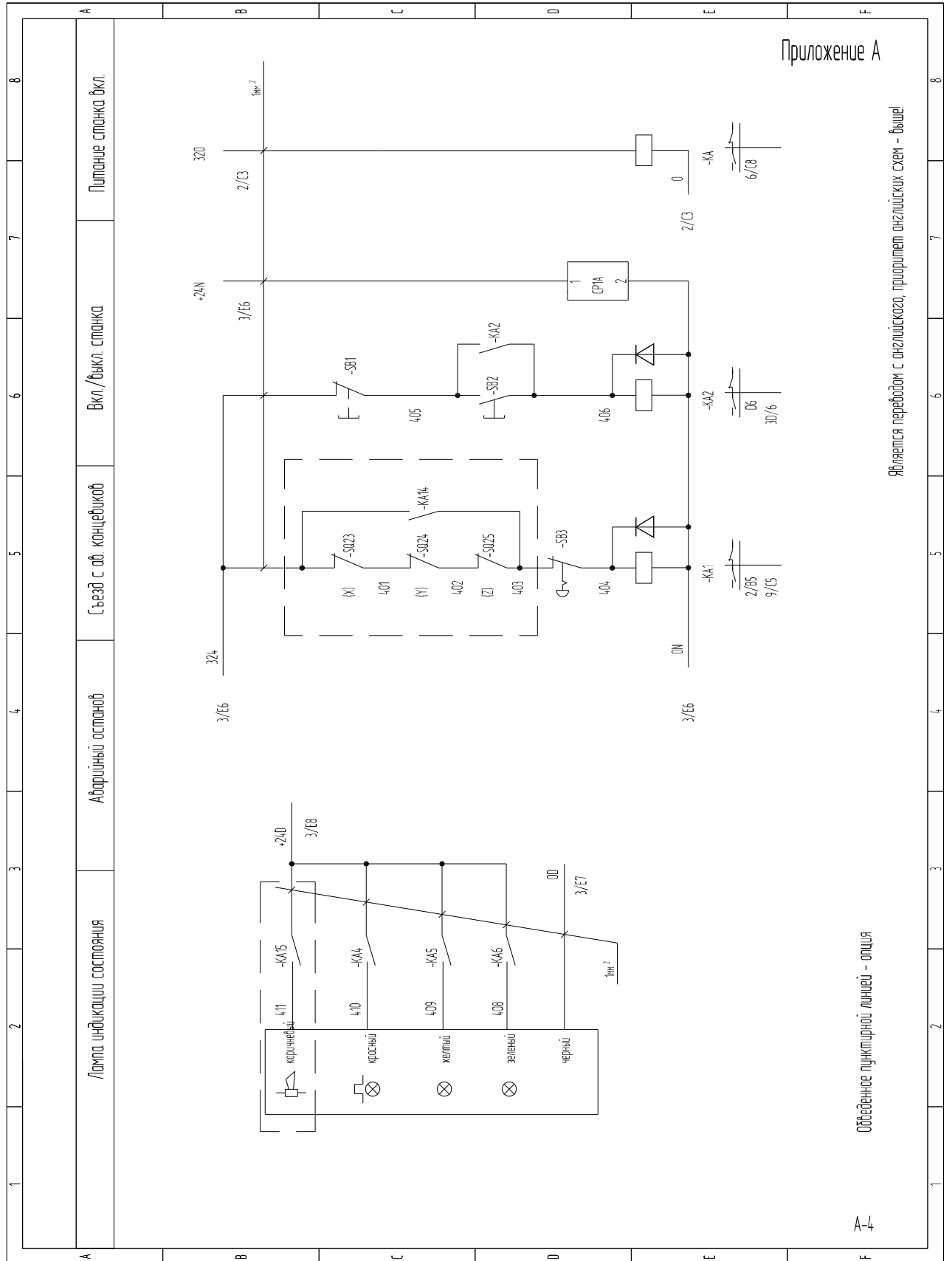
Смотрите Руководство по эксплуатации «FANUC».

# Приложение А: Электросхемы для 0i-МС ЧПУ и моторов alpha серии (4 оси)

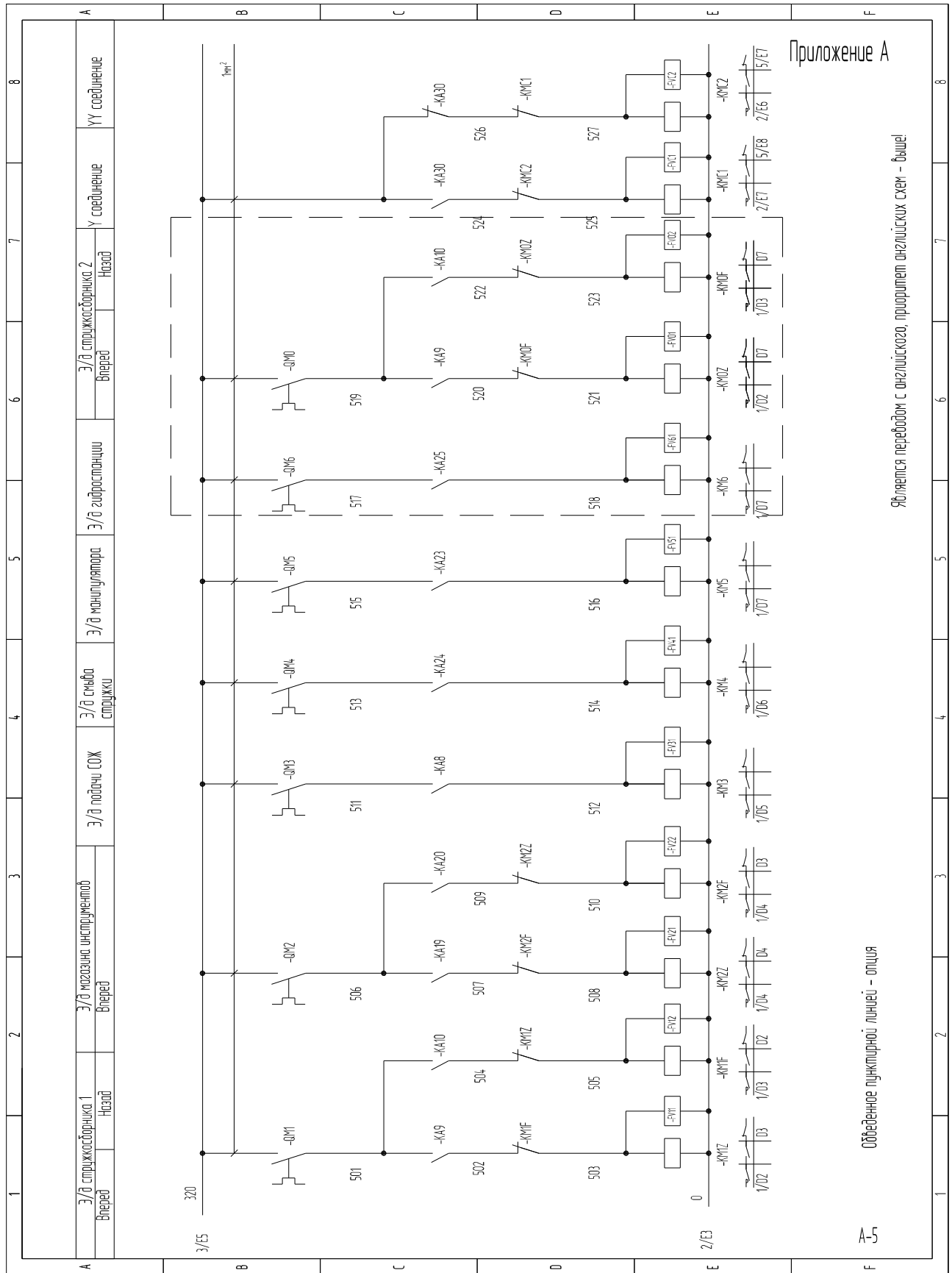


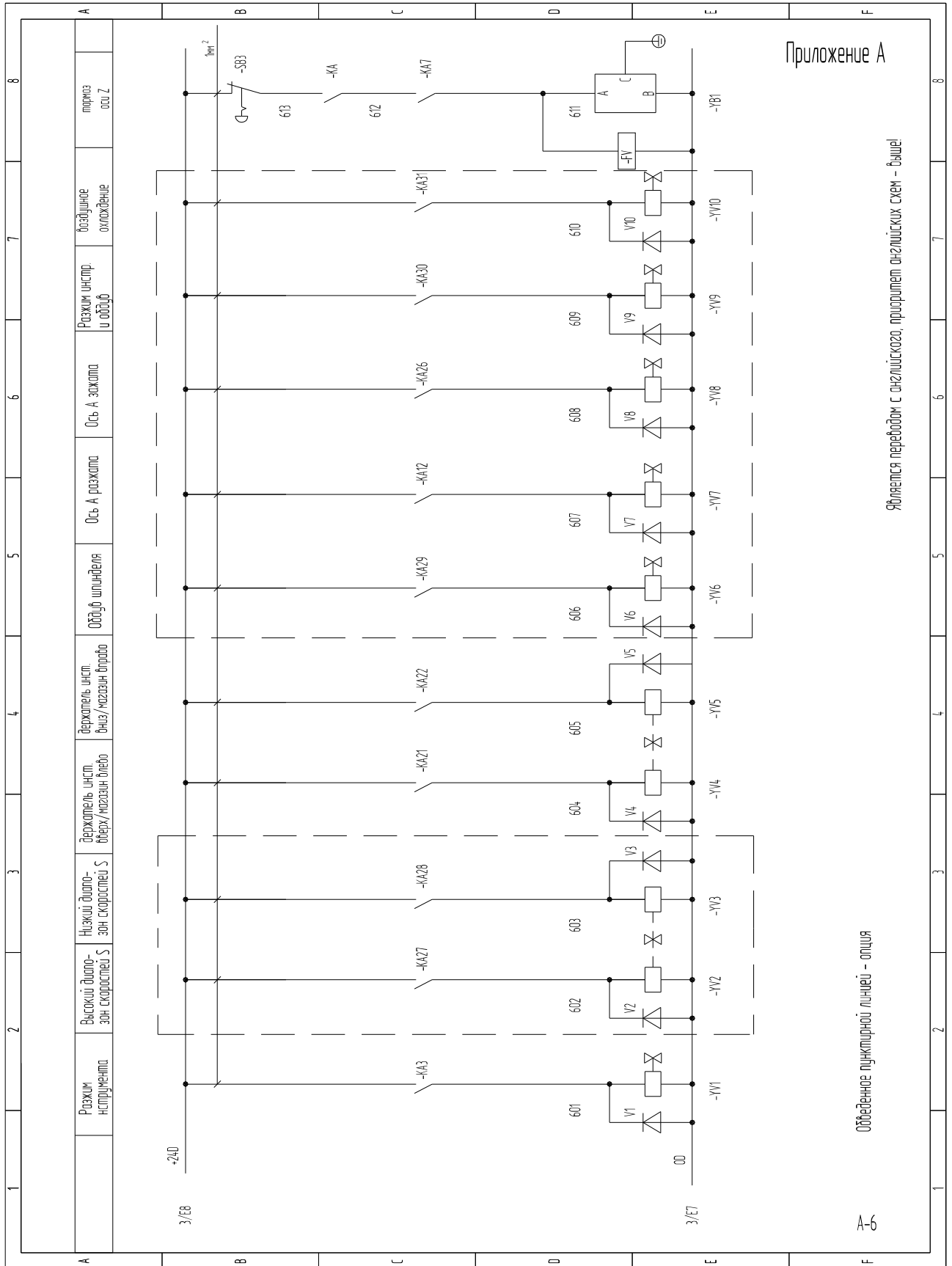


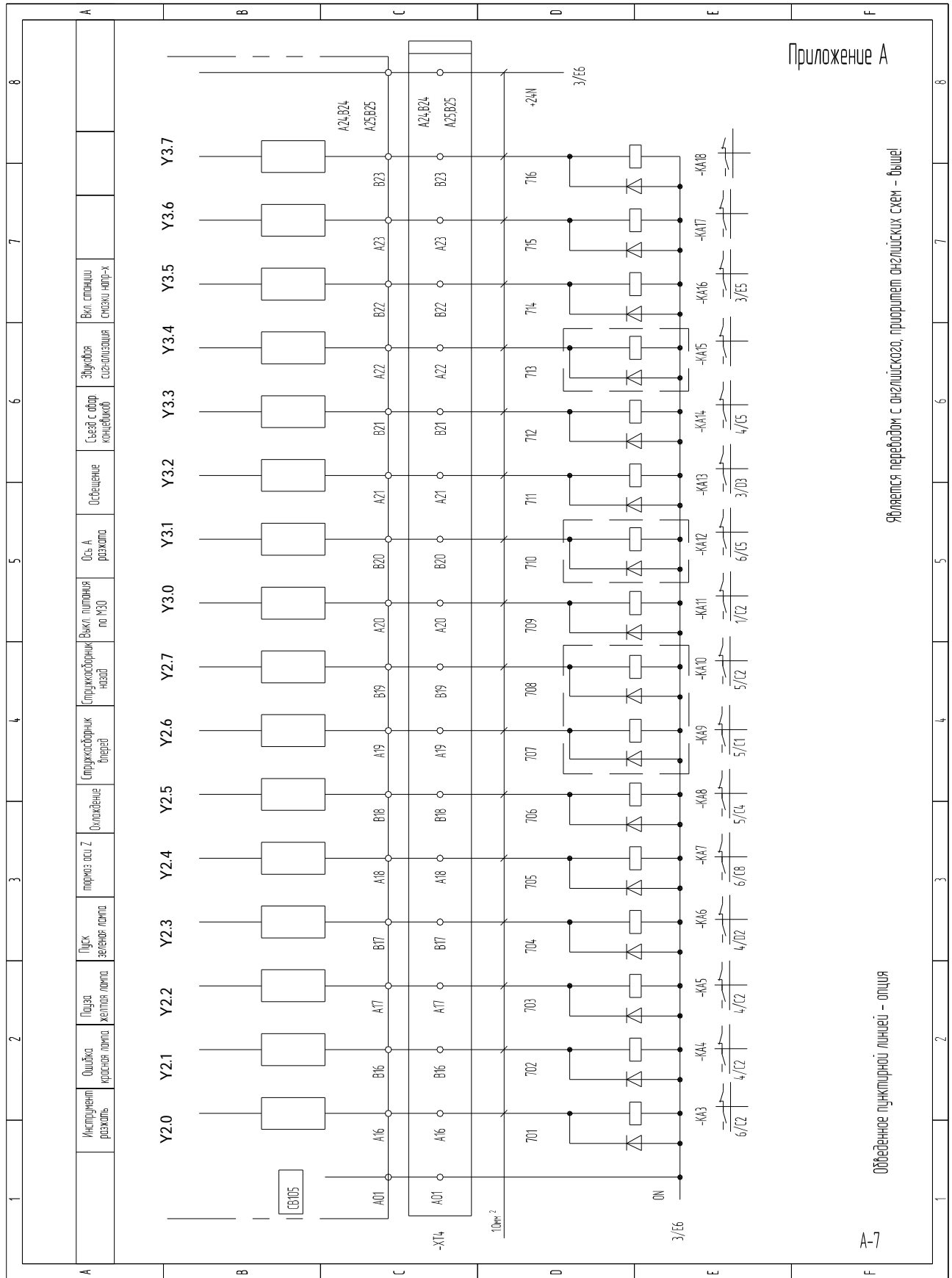


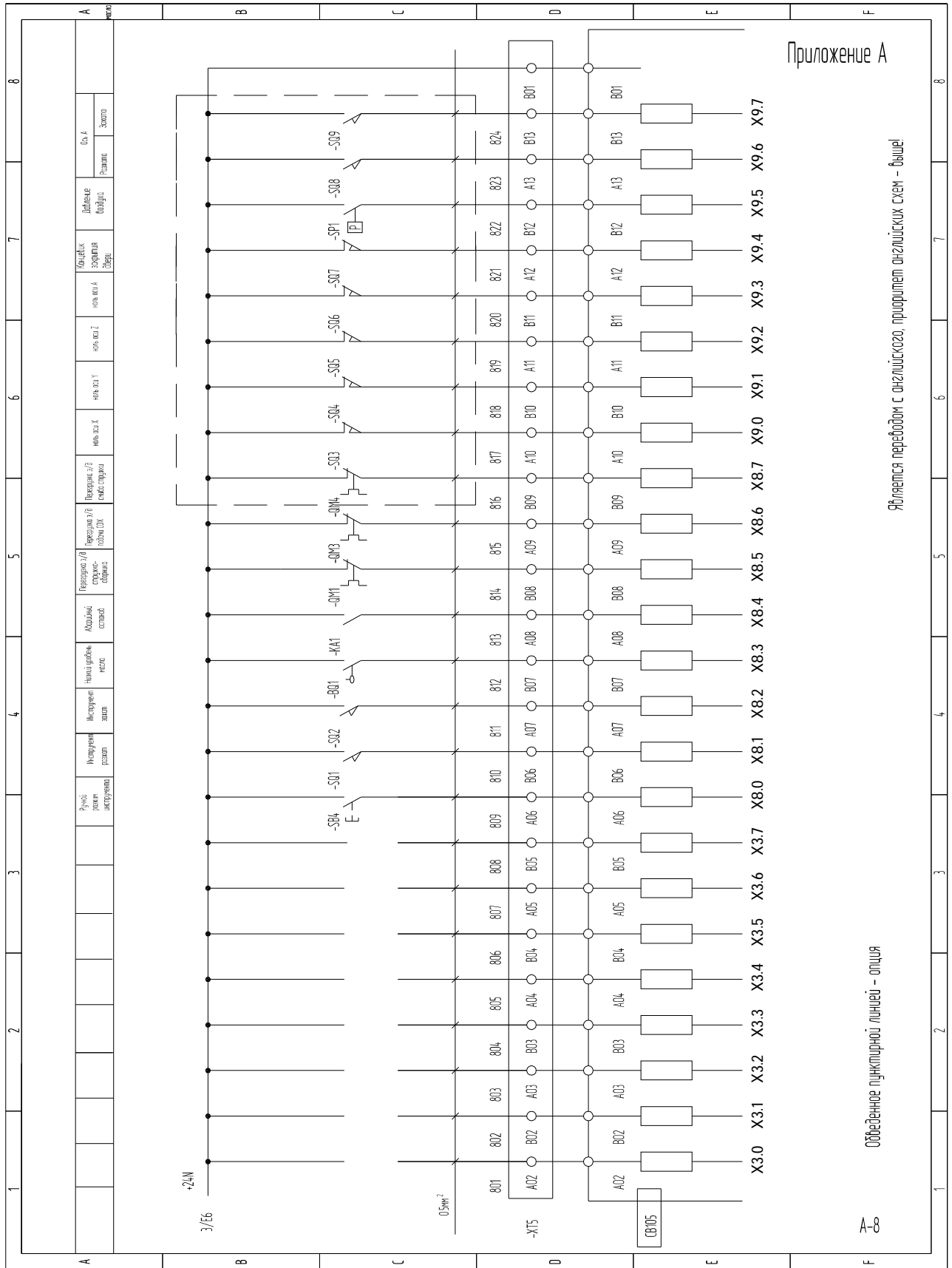


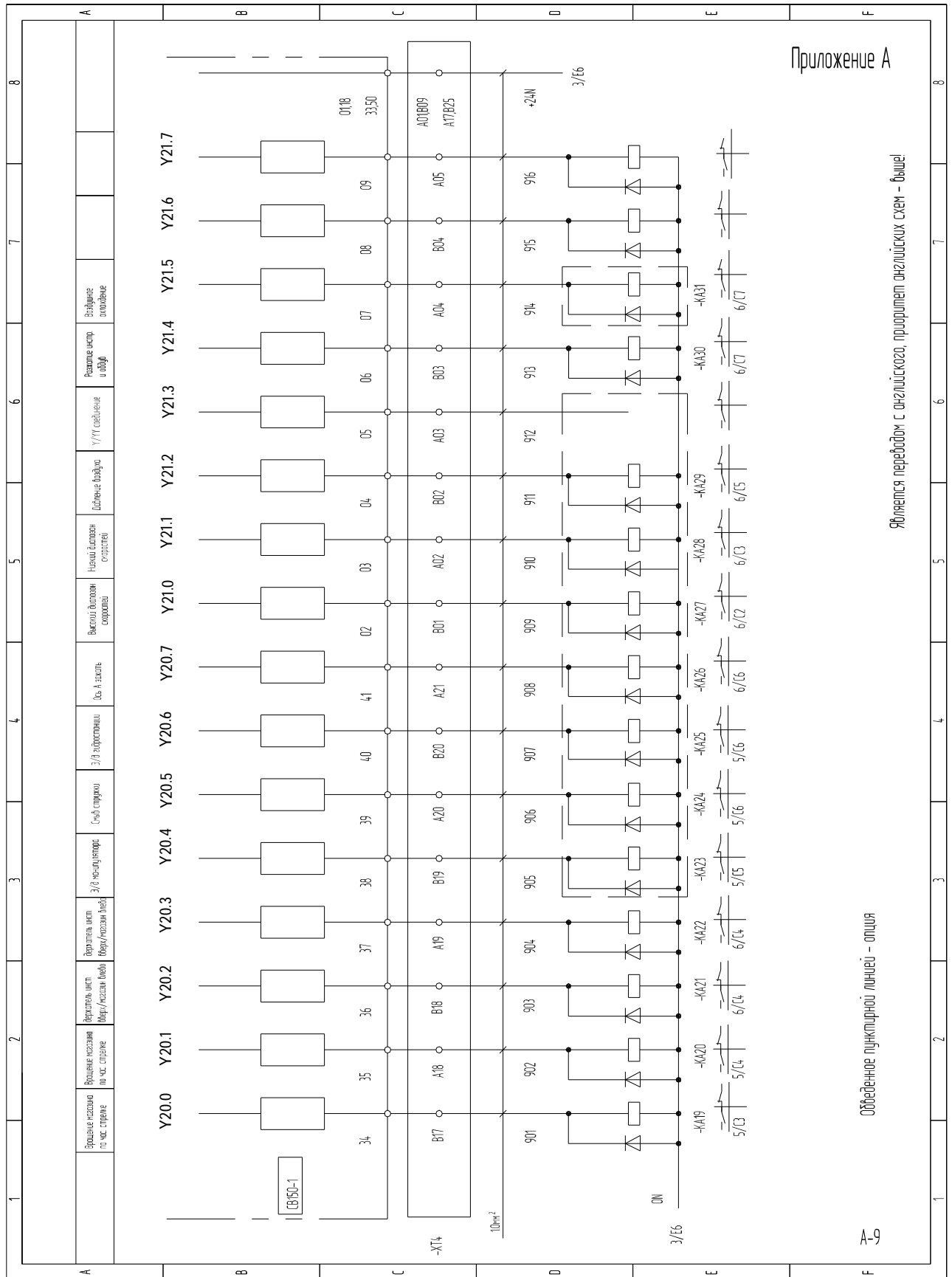


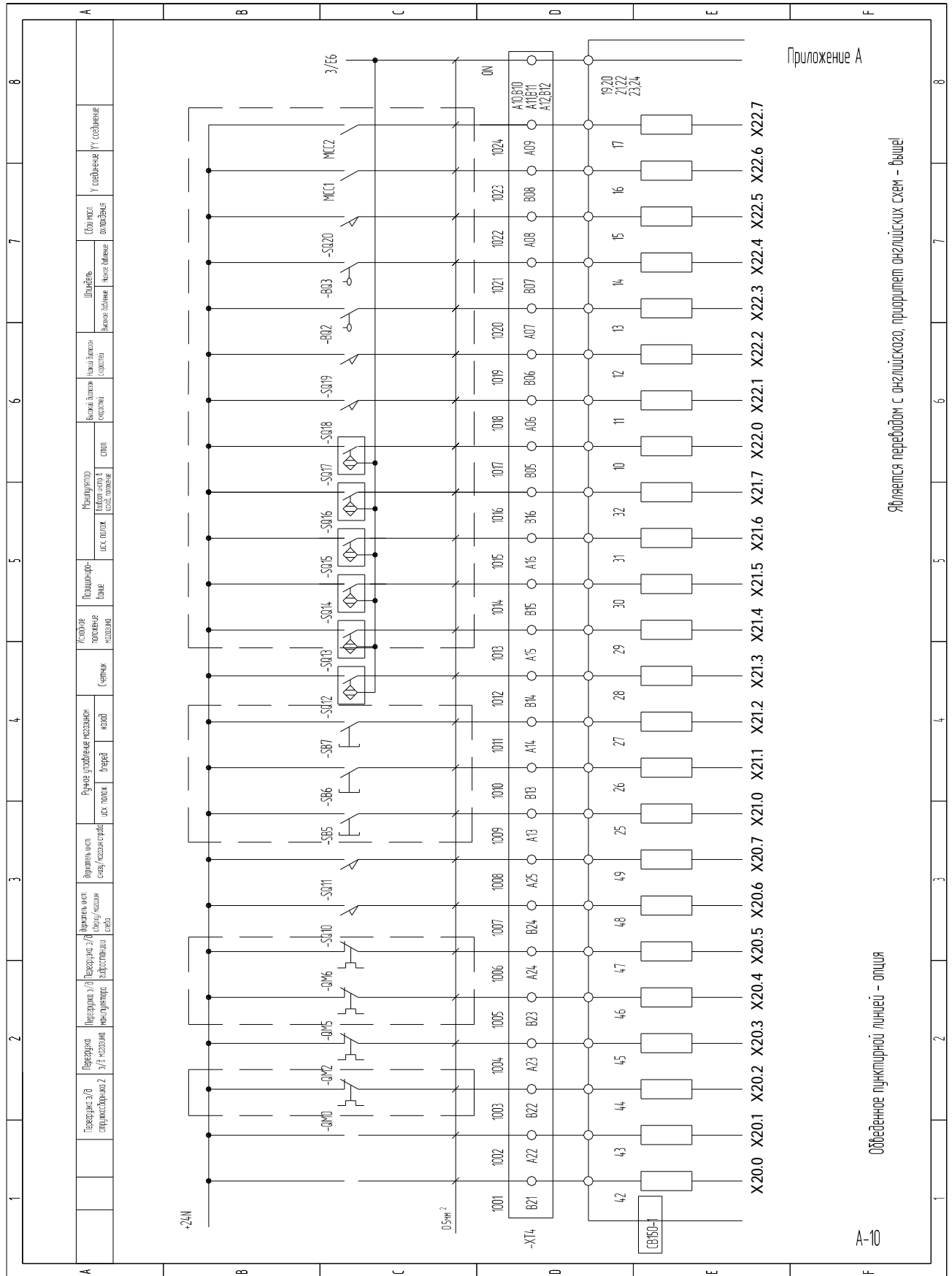


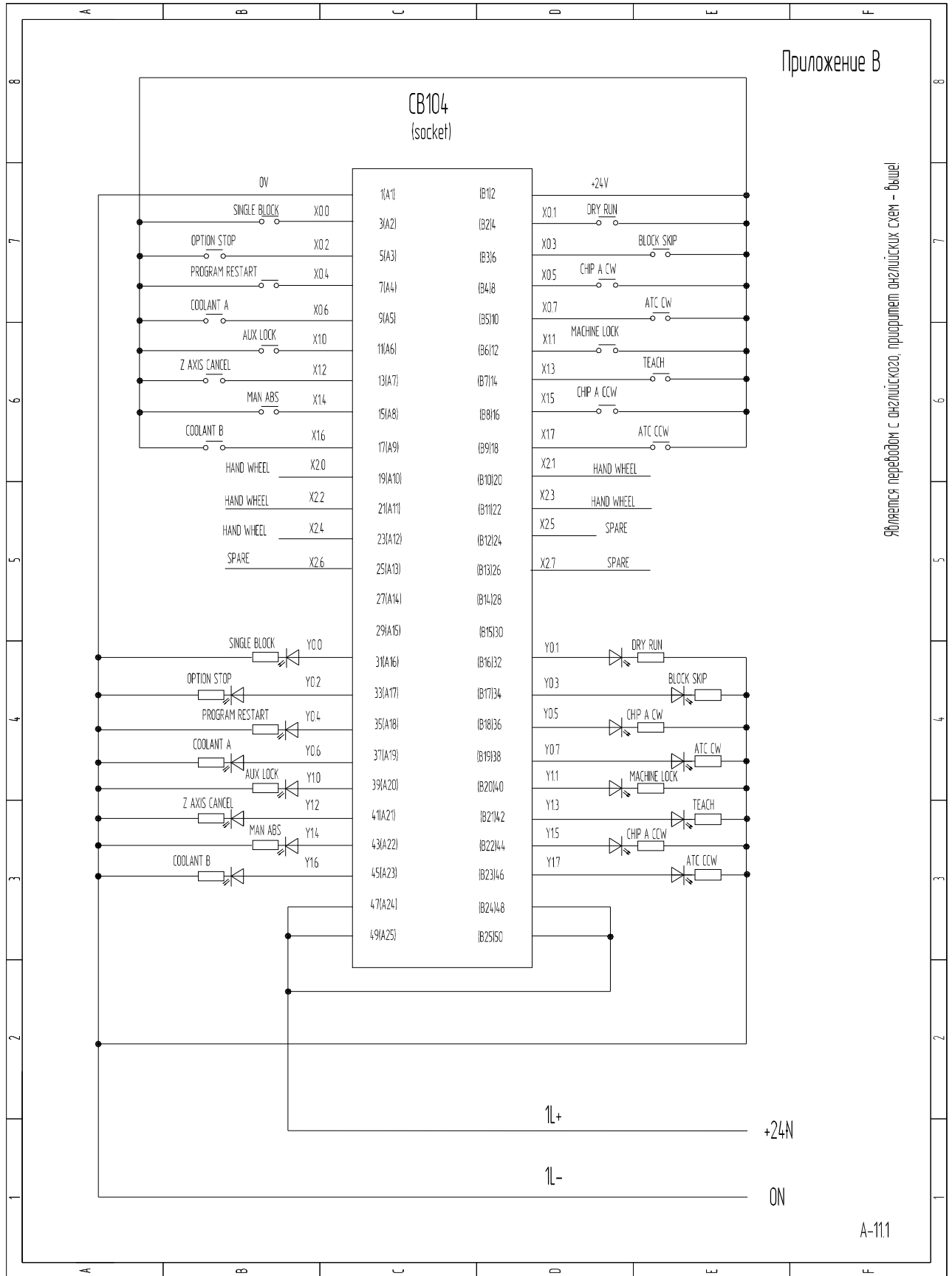


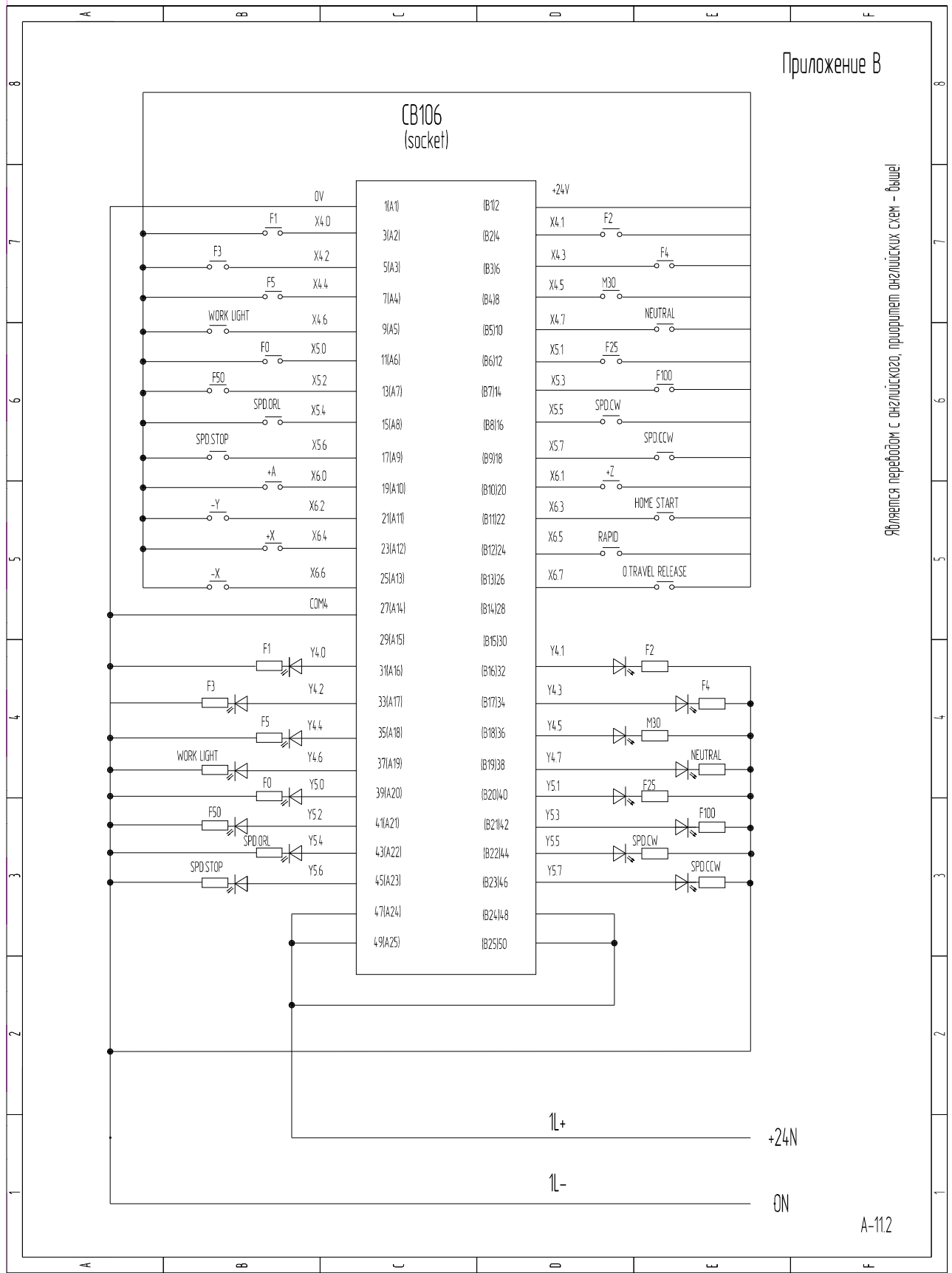




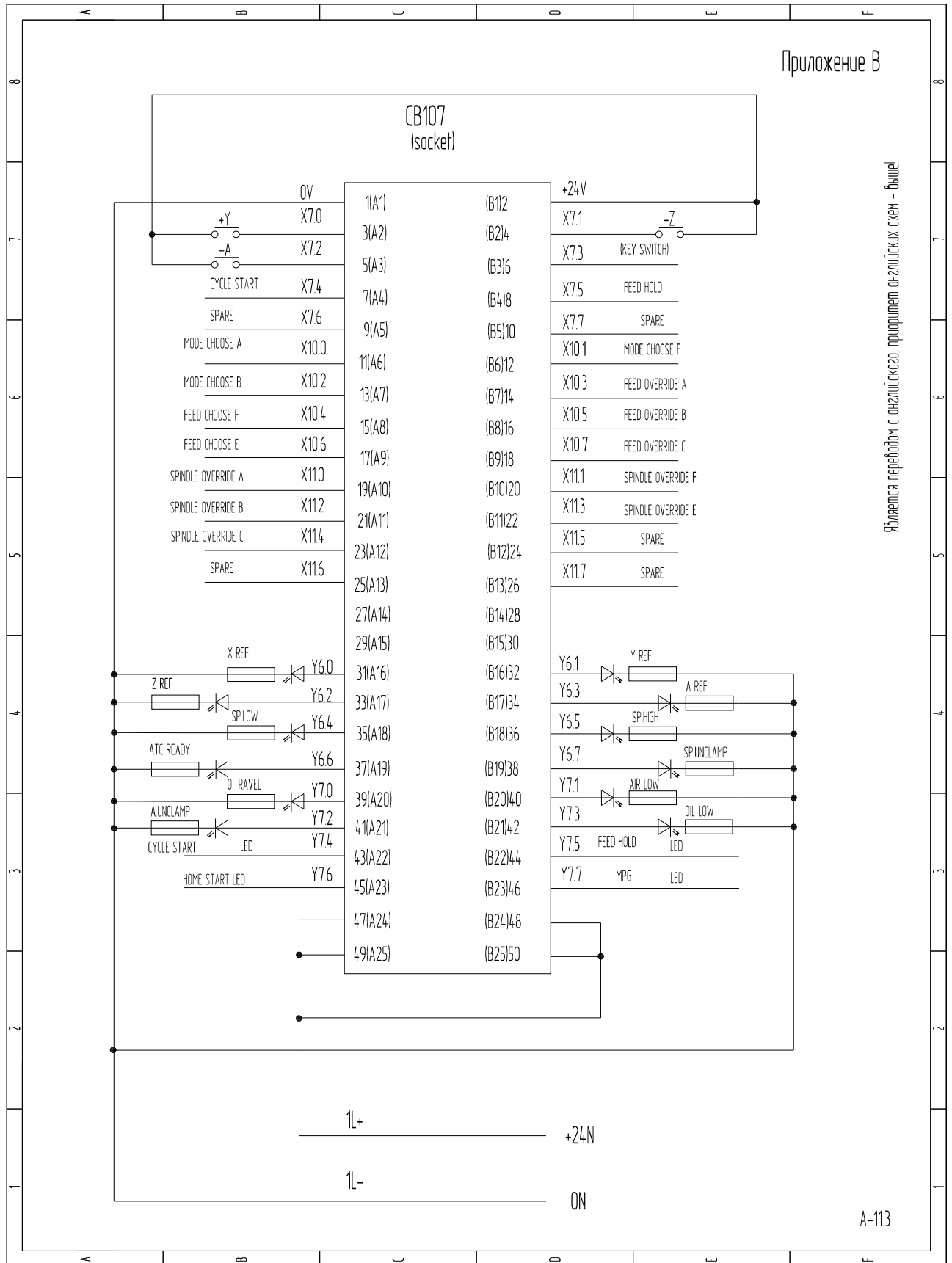


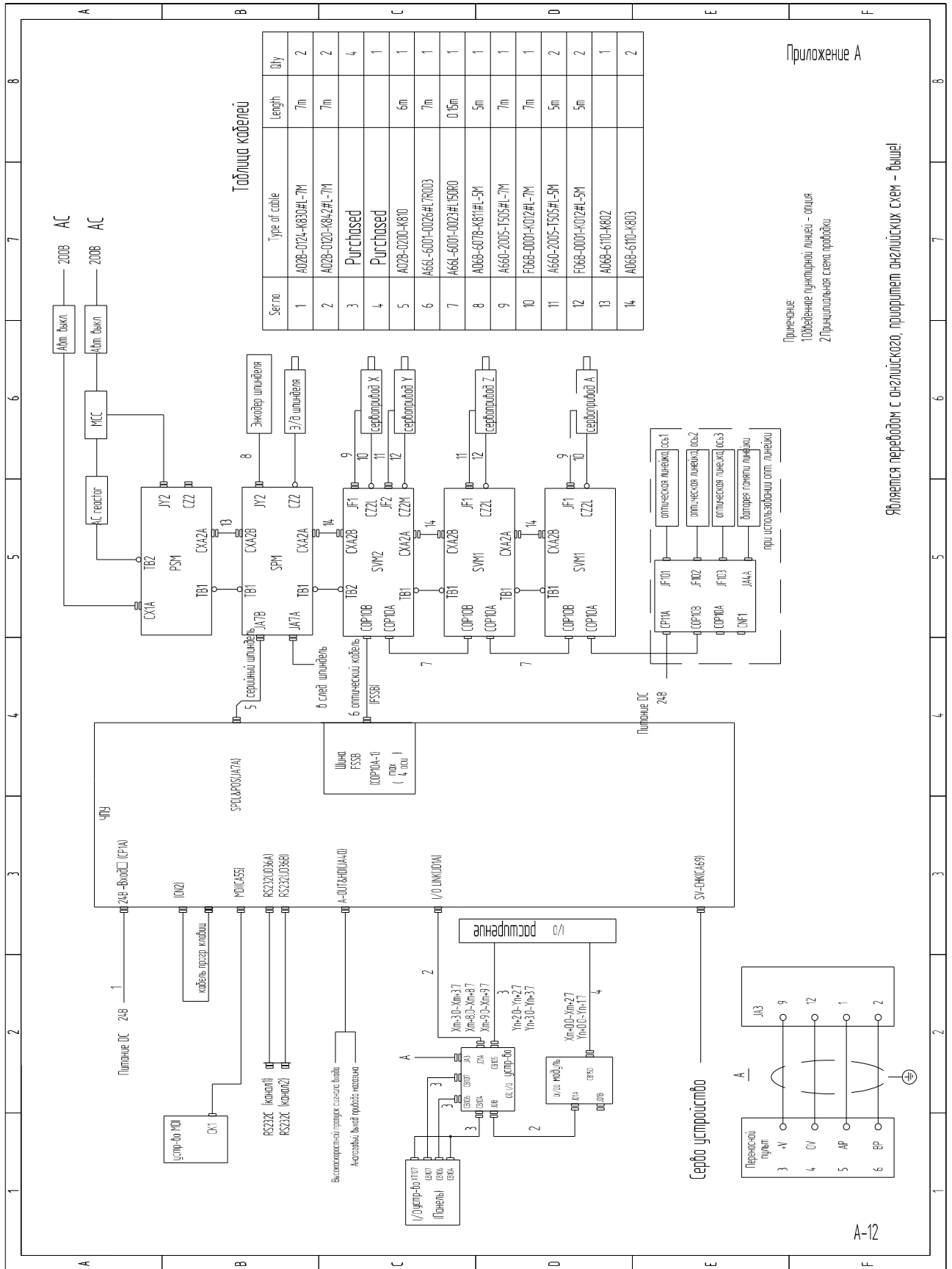








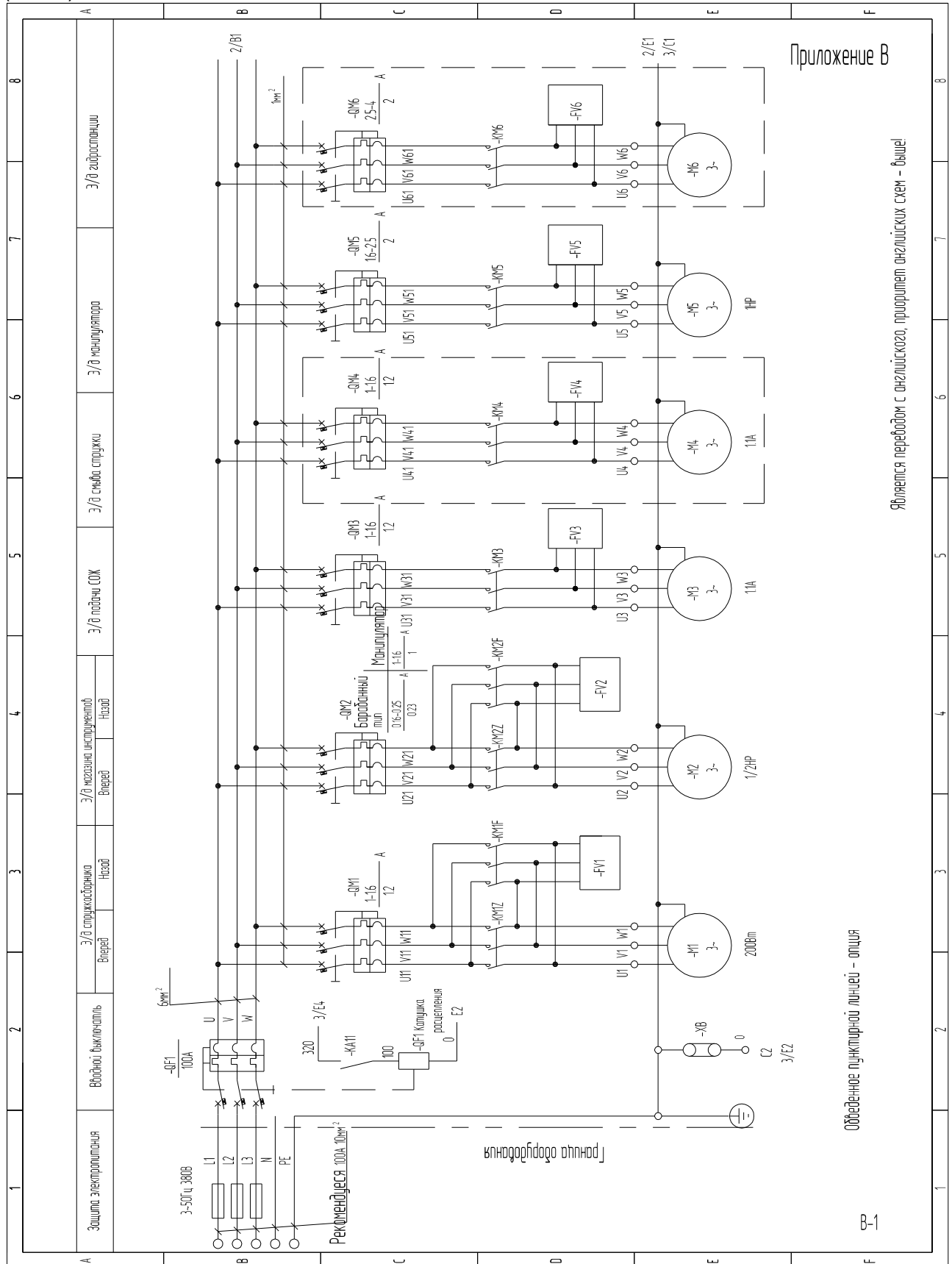




A-12

## Приложение В: Электросхемы для 0i-mate MC ЧПУ и beta серии

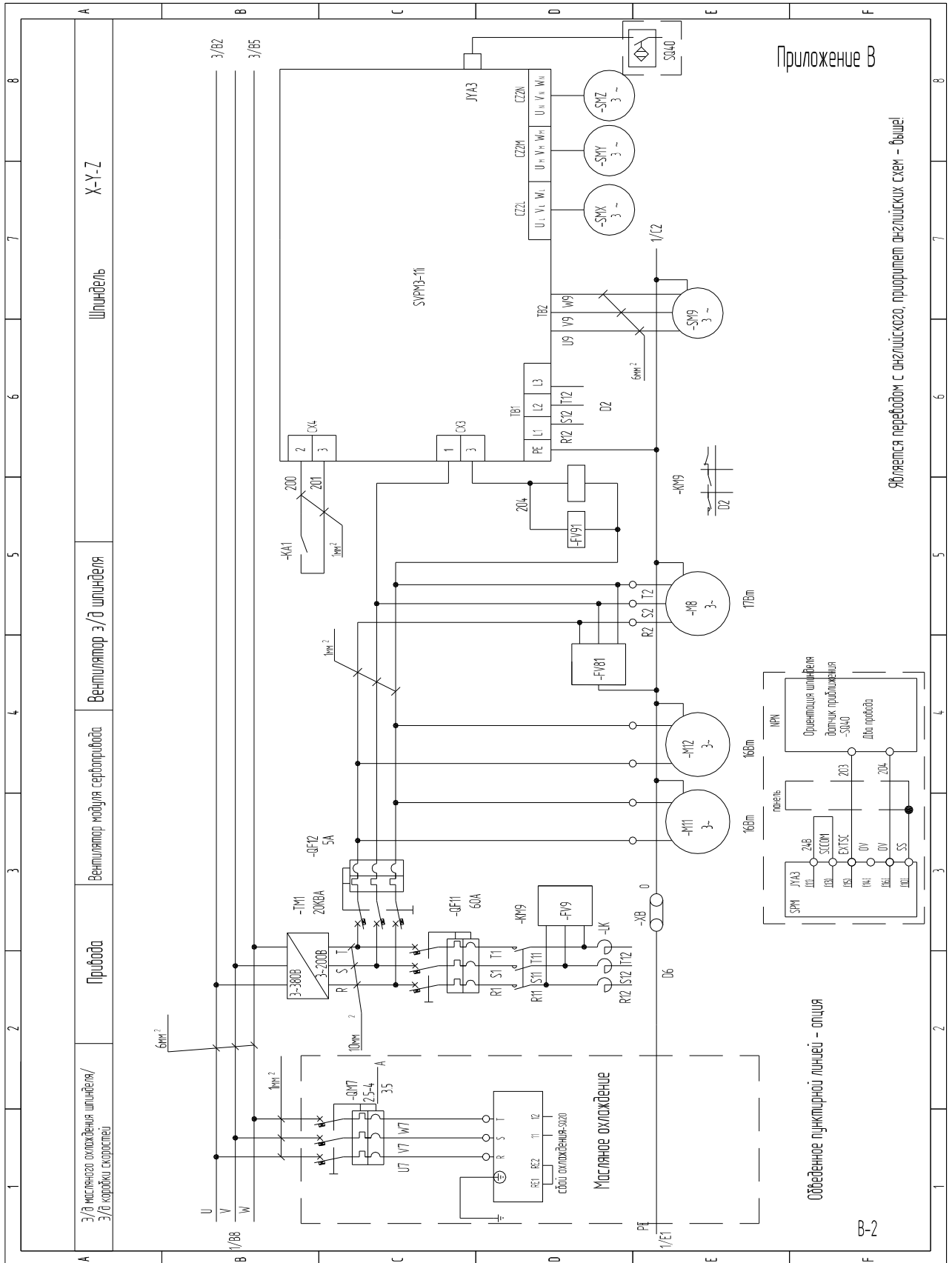
(3 оси)



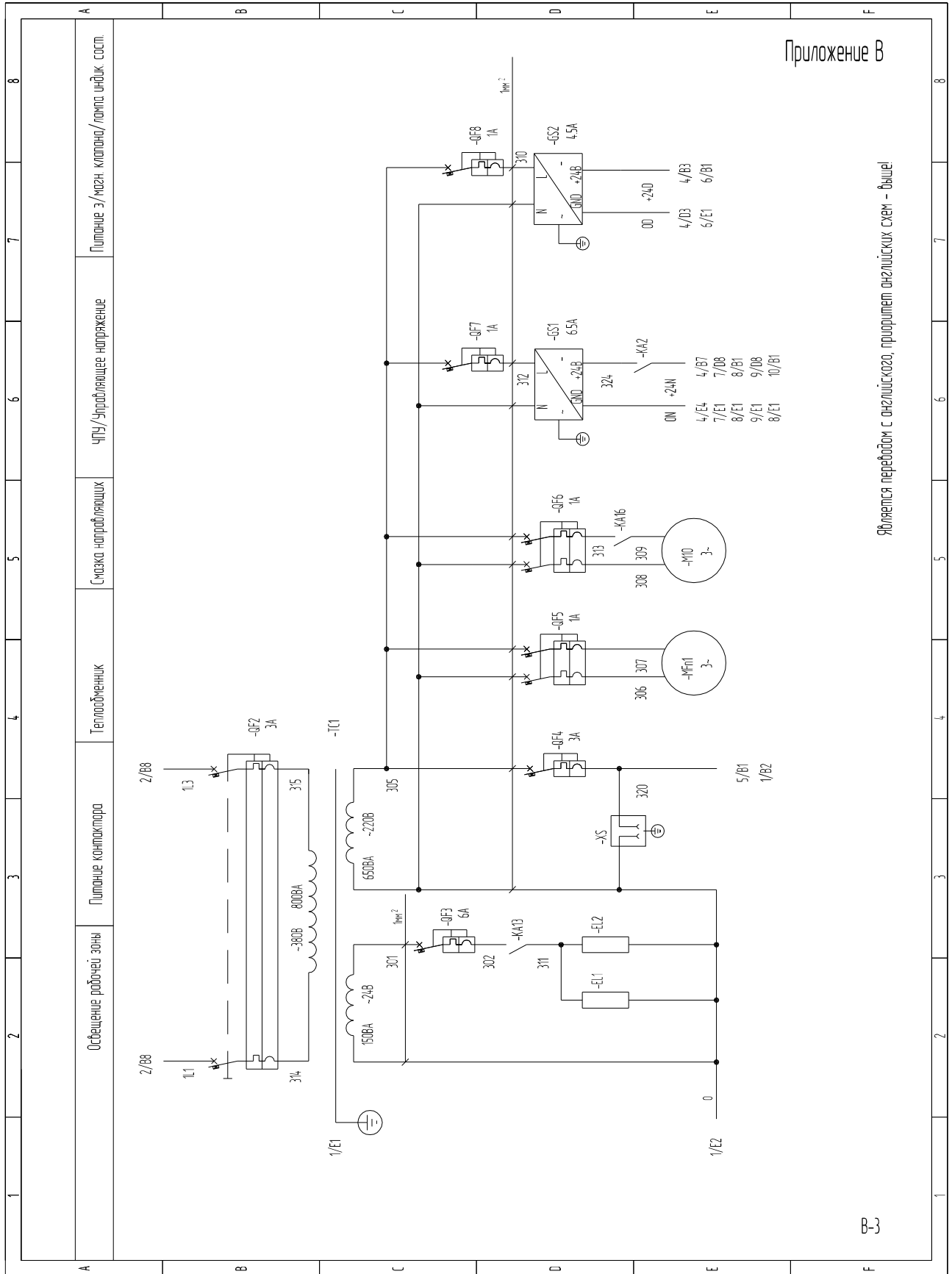
Является переводом с английского, приоритет английских схем - выше!

Объединенное пунктирной линией - опция

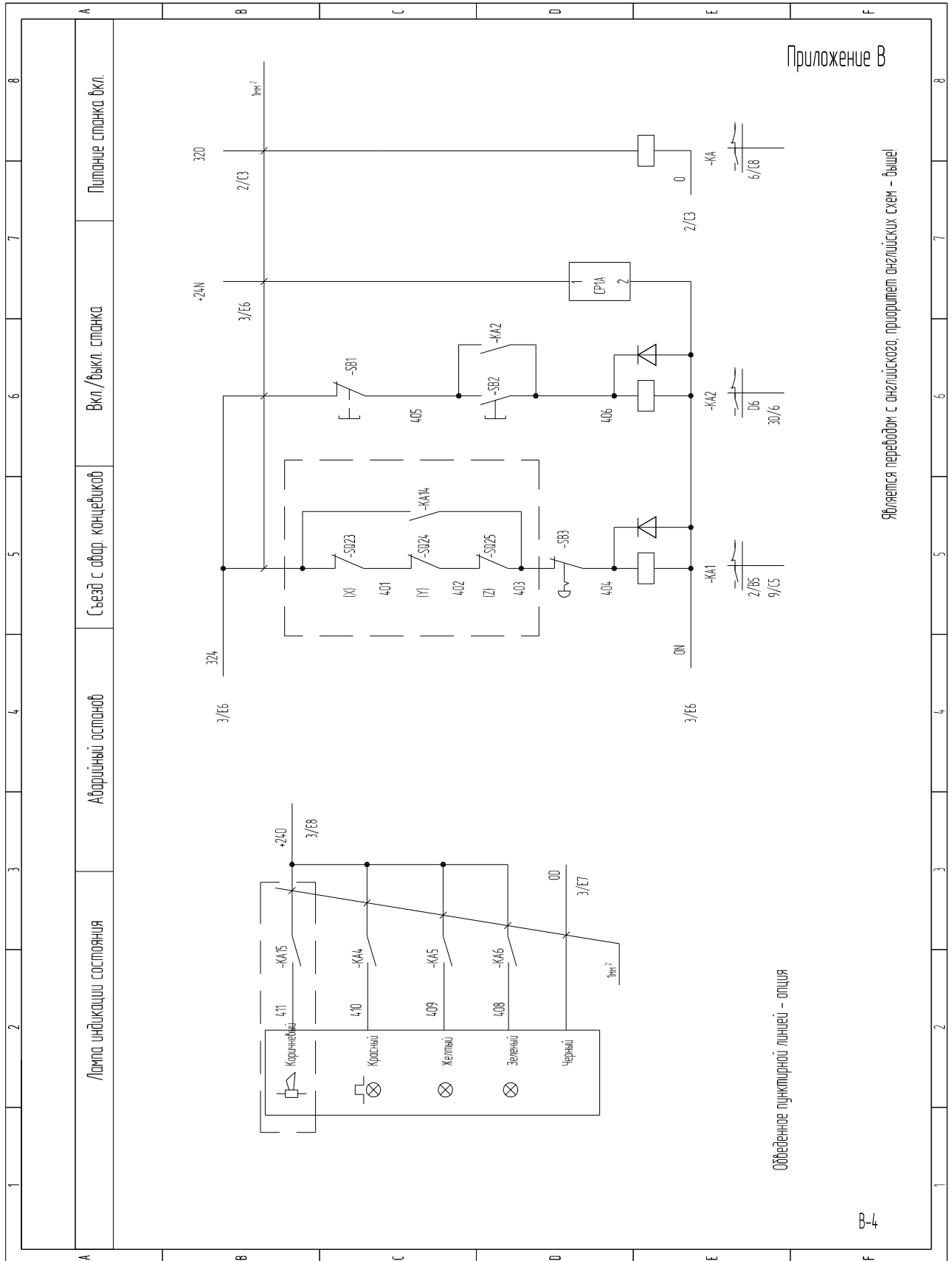
B-1

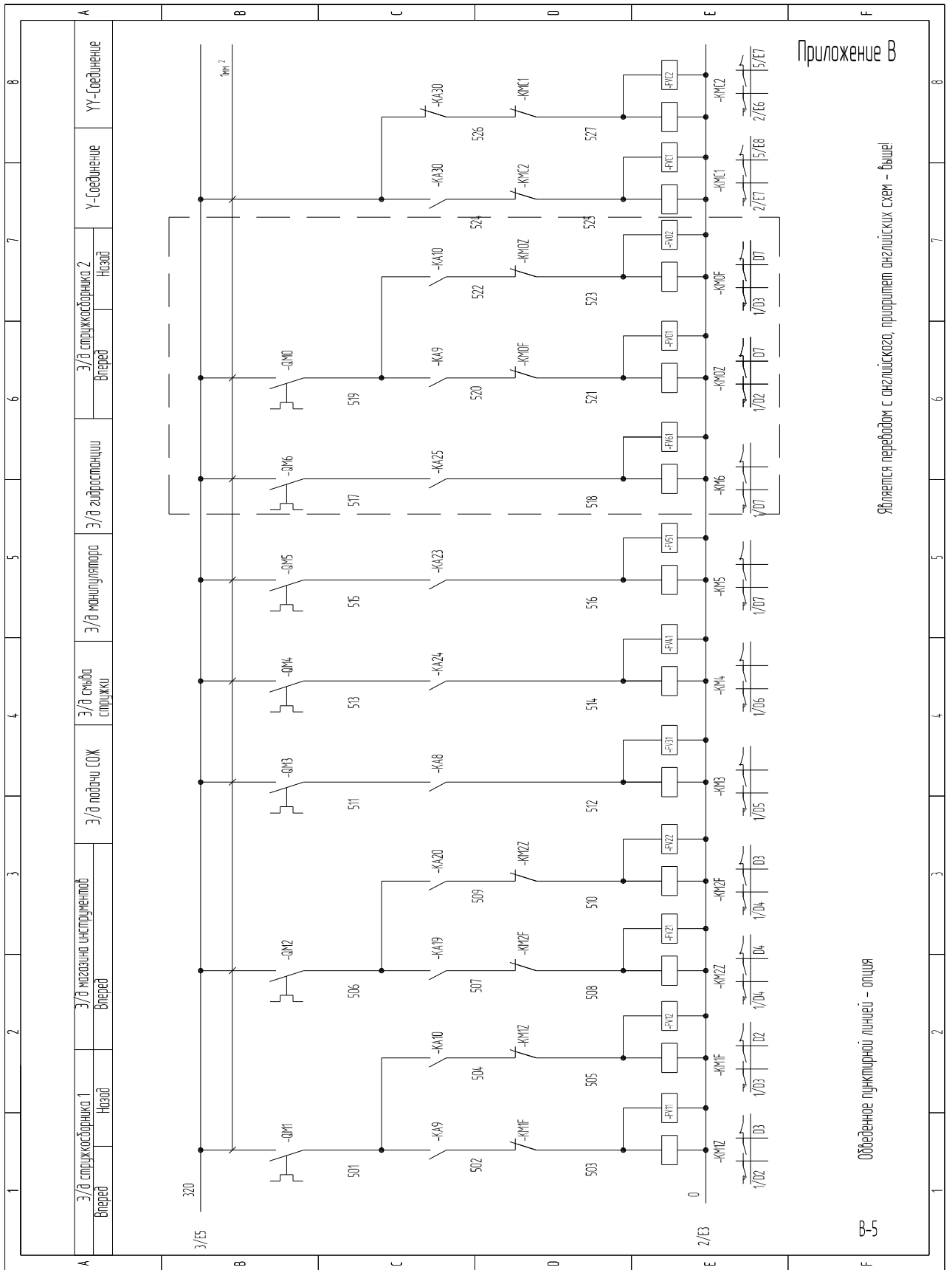


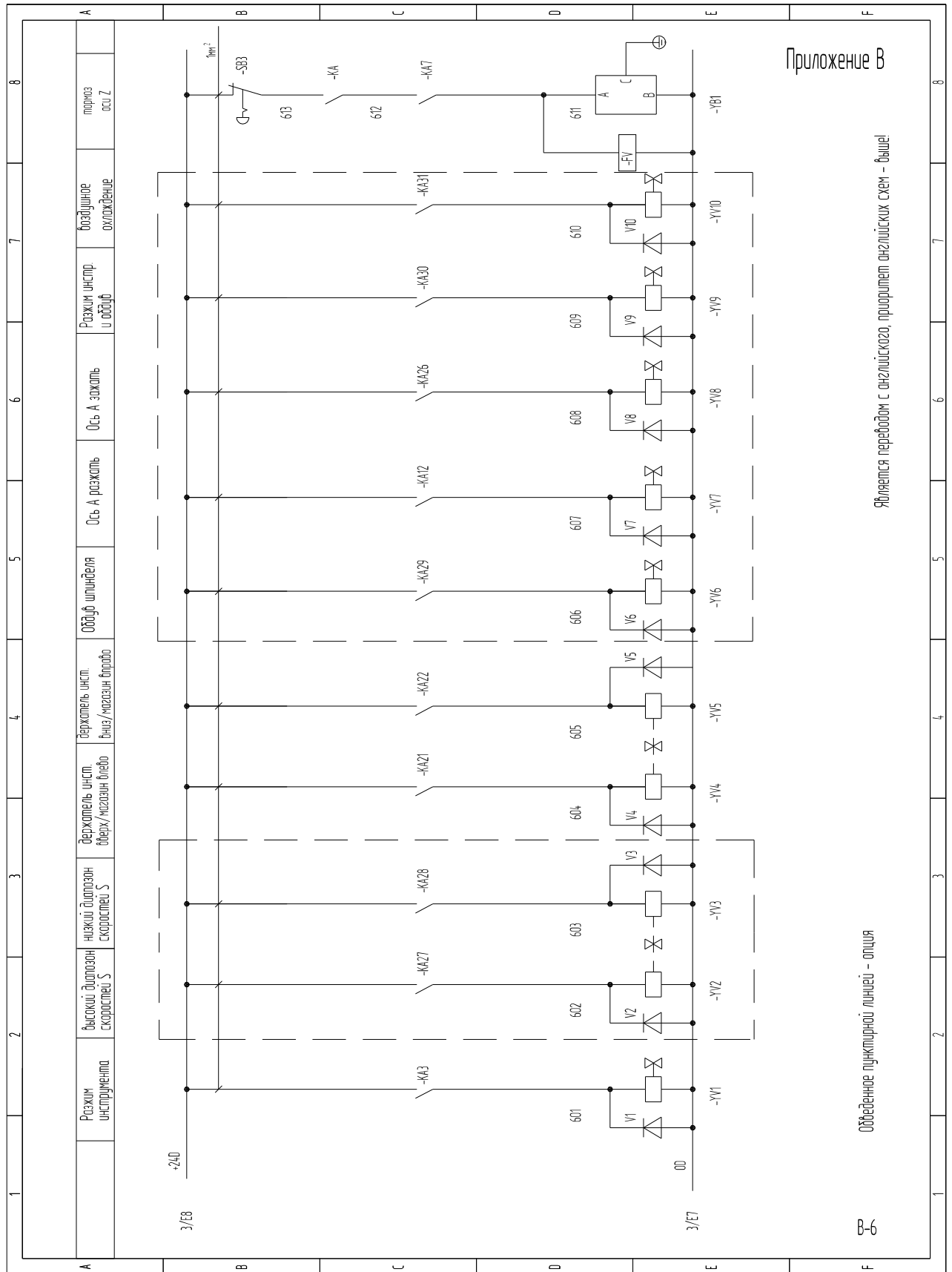
Ублюдается переоборудован с английской, приоритет английской схем - выше!



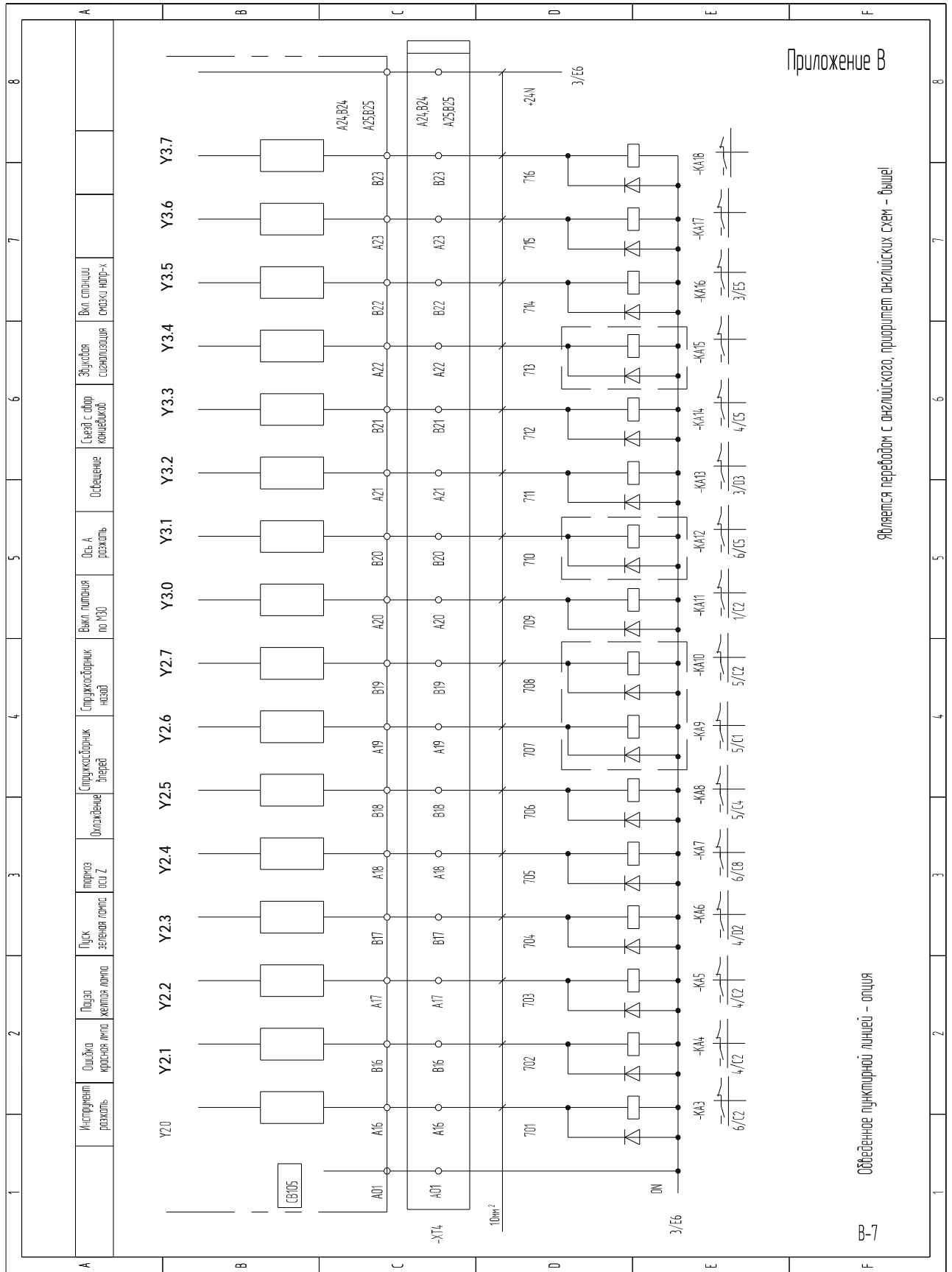
B-3

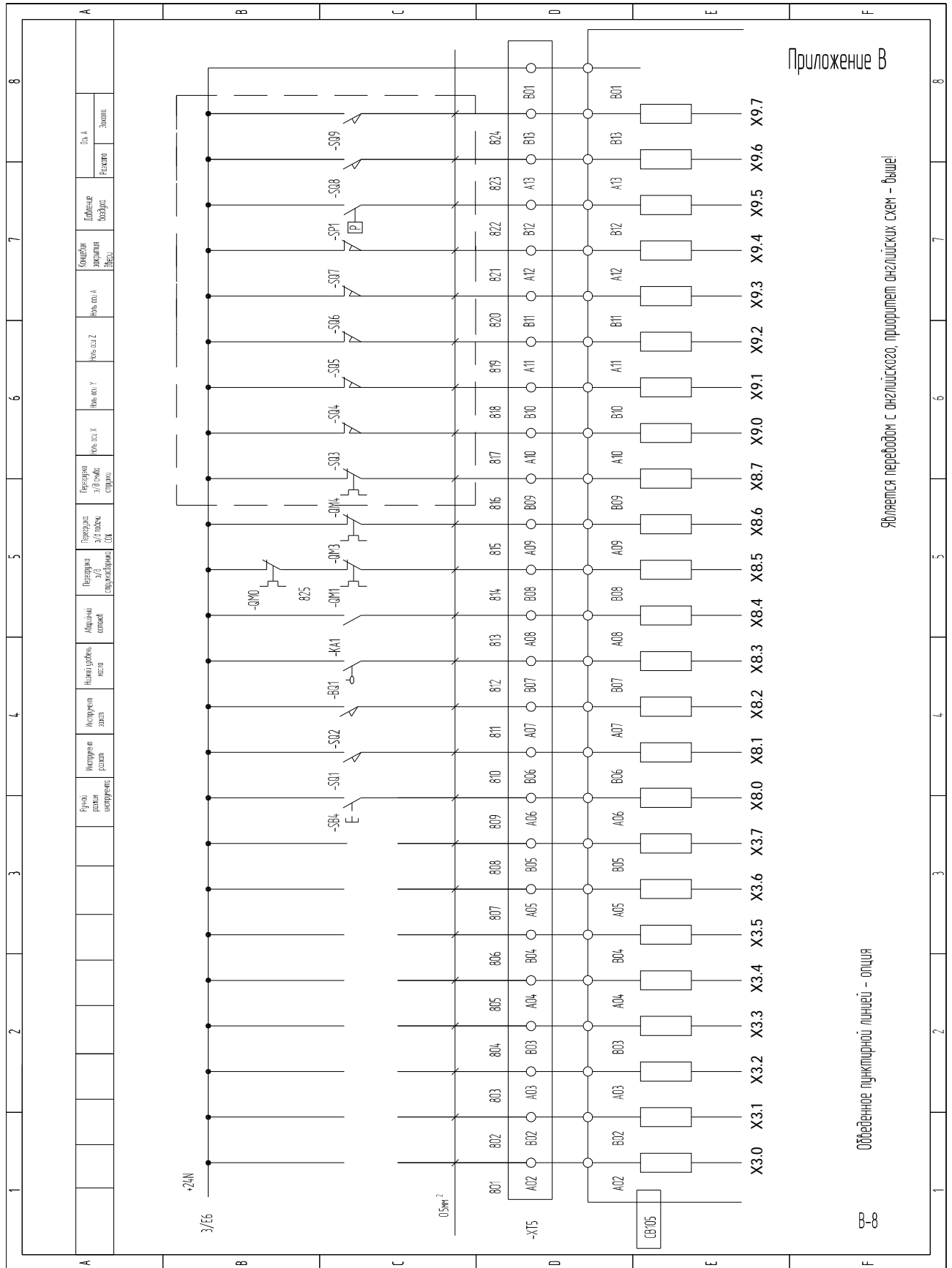








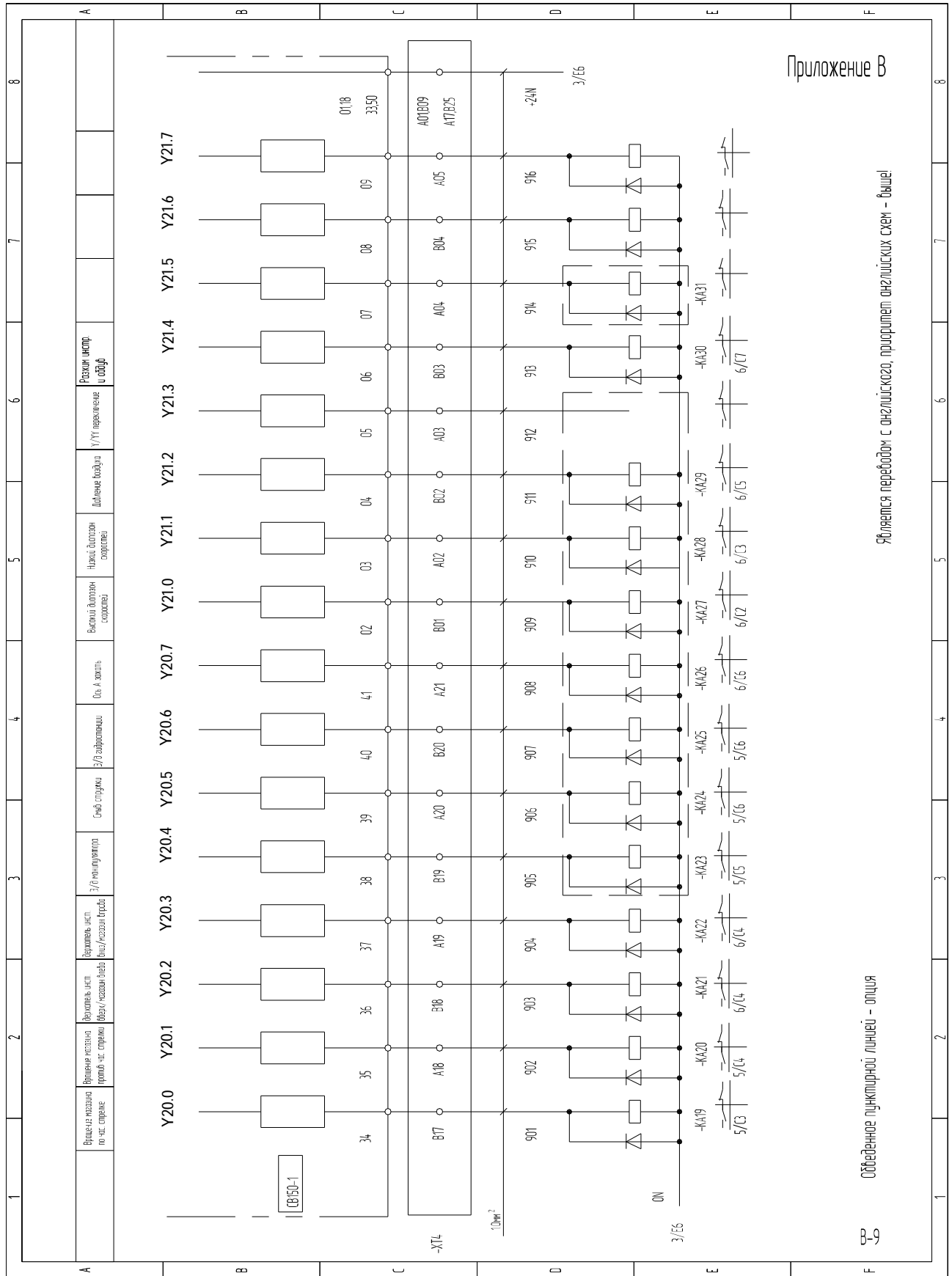


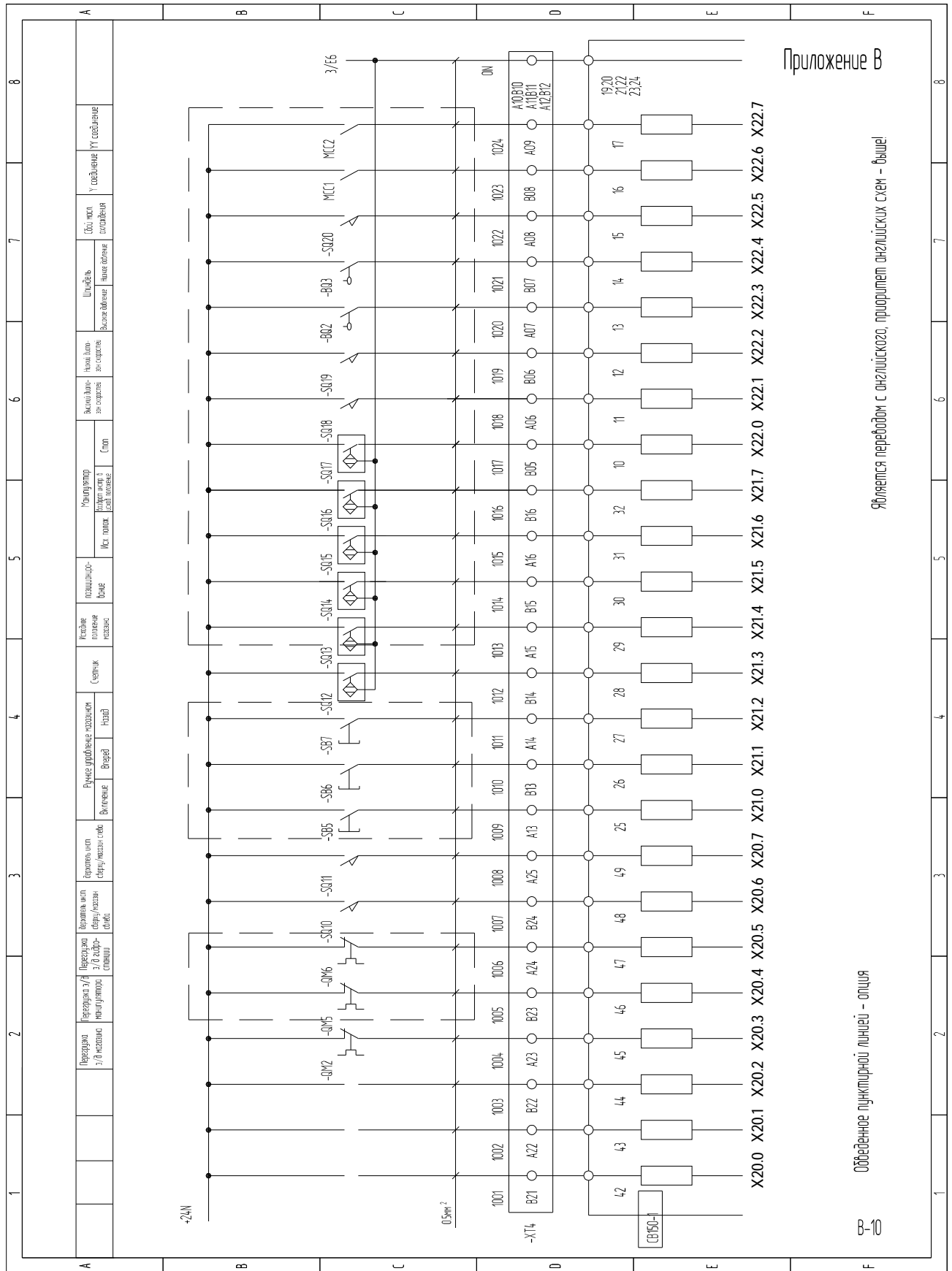


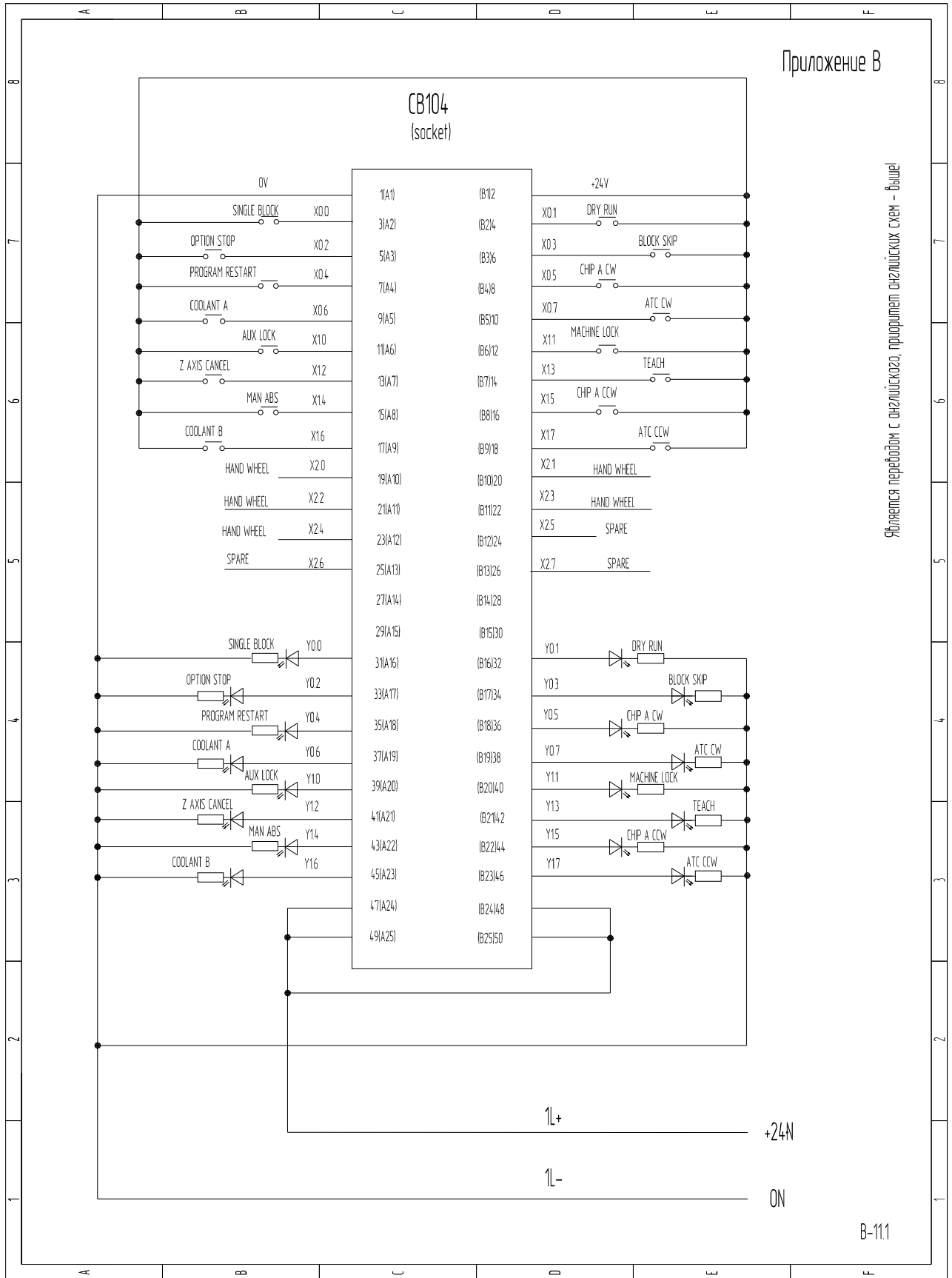
Приложение В

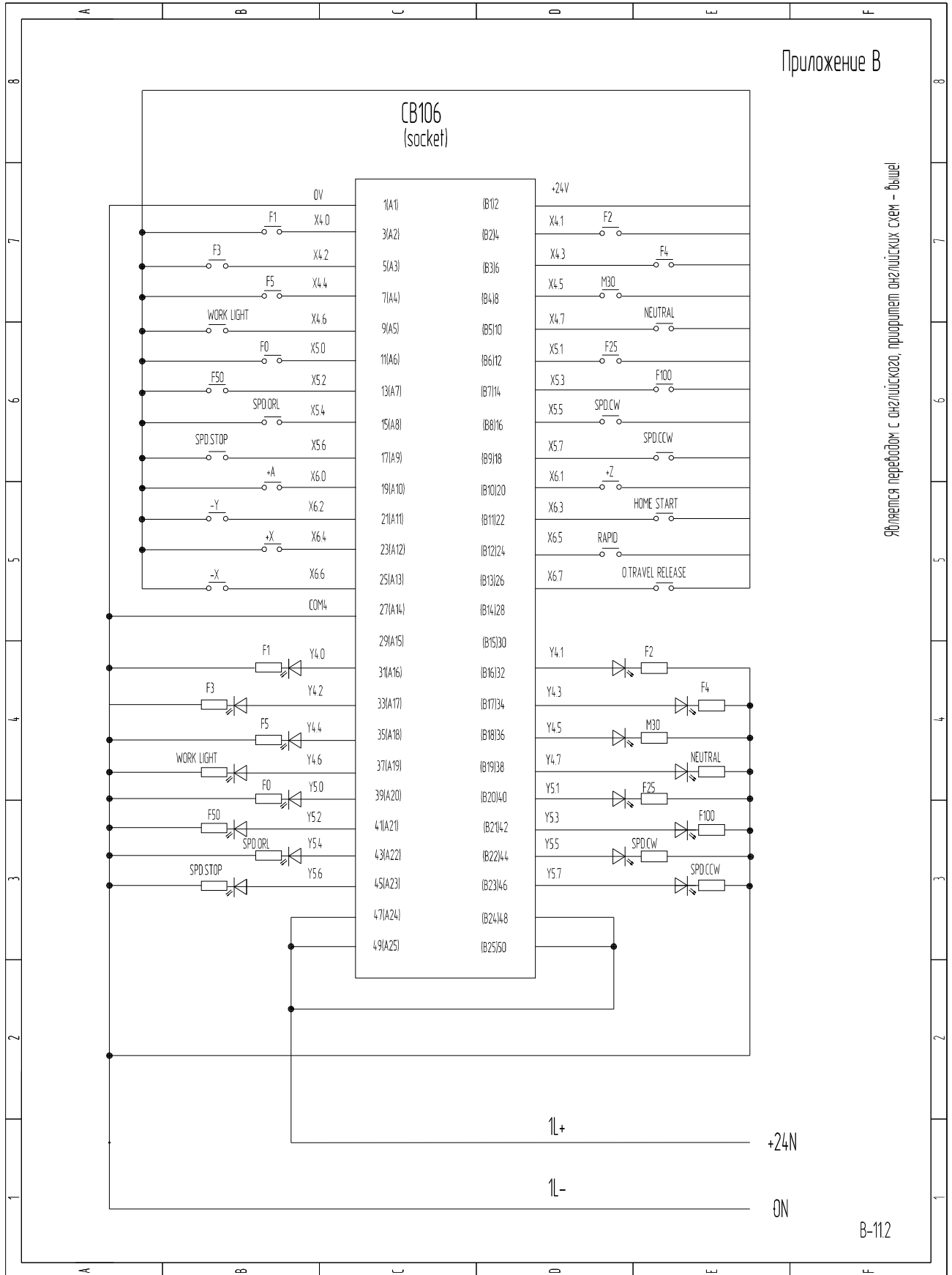
Является переводом с английского, приоритет английских схем - выше!

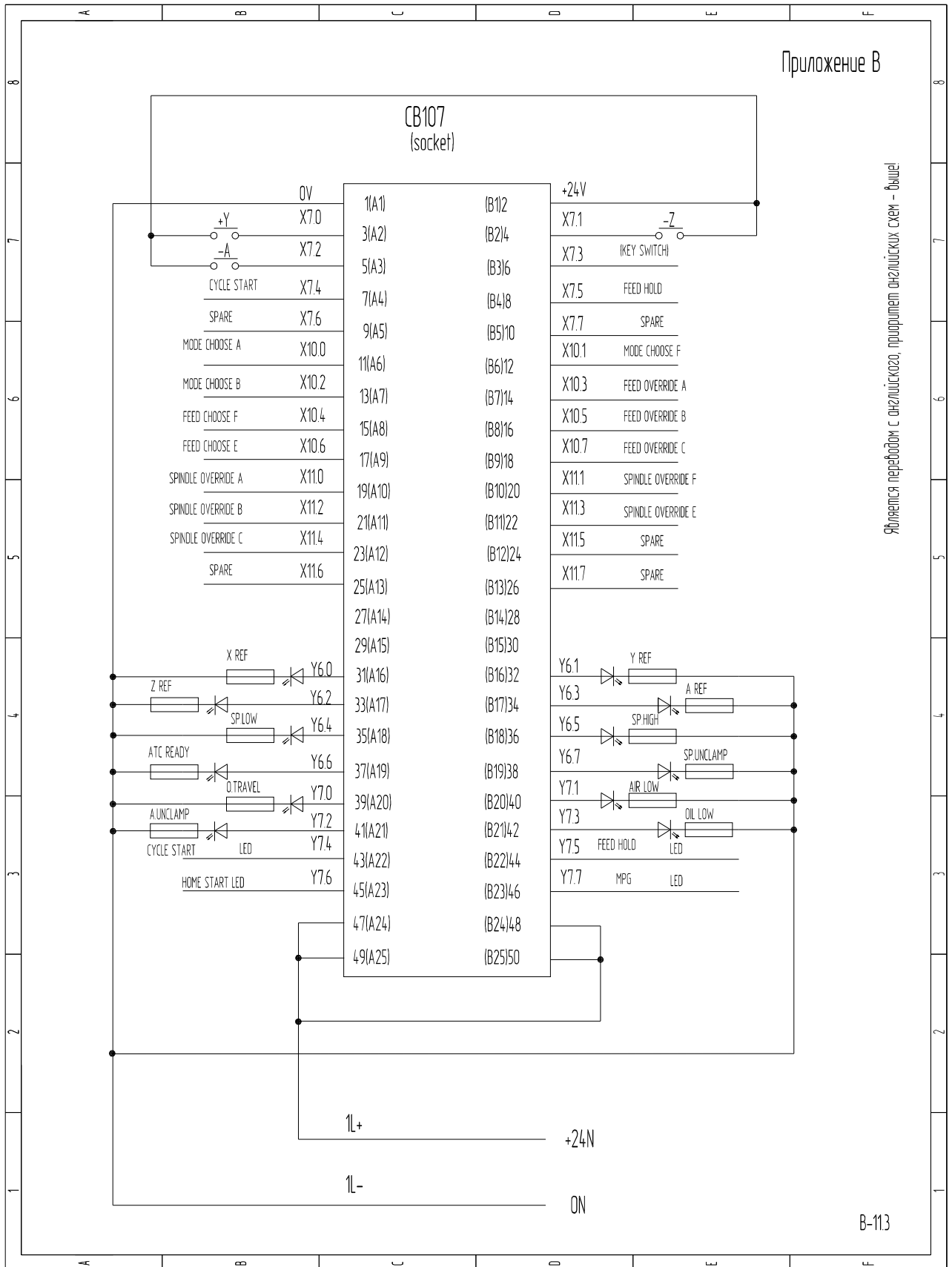
Объединенное пунктирной линией - опция



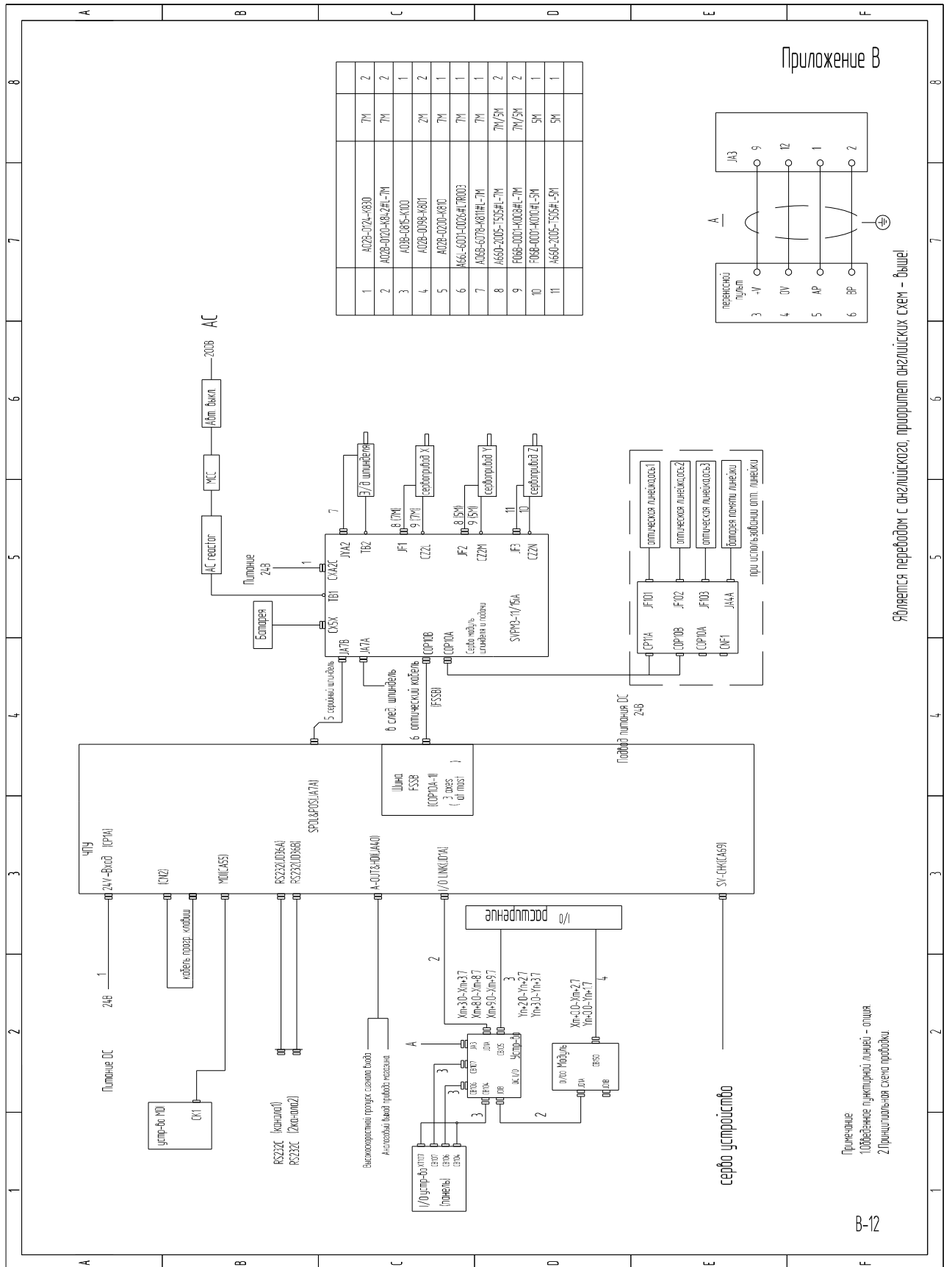








Является переводом с английского, приоритет английских схем - выше!



B-12