

# MDC2

## Электропривод главного движения

### Паспорт

#### СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие данные	2
1.1. Предназначение изделия	2
1.2. Общие сведения об изделии	2
2. Технические данные	2
3. Гарантийные обязанности	2
4. Свидетельство о приемке	2

## 1. Общие данные.

### 1.1. Предназначение изделия.

Преобразователи типа MDC2 предназначены для электроприводов главных движений металлорежущих станков с ЧПУ.

### 1.2. Общие сведения об изделии.

Преобразователь MDC2 - .....  
Заводской номер .....  
Предприятие-изготовитель .....АРТЕХ ООД.....  
Дата изготовления .....

## 2. Технические данные.

Технические данные даны в "Эксплуатационная документация".

## 3. Гарантийные обязанности.

3.1. Предприятие изготовитель обязано безвозмездно заменять или ремонтировать изделие в продолжении 12 месяцев с начала эксплуатации привода, но не более 24 месяцев со дня поставки.

3.2. Замена или ремонт производится при условии, что соблюдаются требования к правильному транспортированию, монтажу и эксплуатации определенные в нормативных документах и сопроводительной документации.

3.3. Замена или ремонт производится на территории производителя.

## 4. Свидетельство о приемке.

Тиристорный преобразователь

MDC2- .....  
Заводской номер .....

соответствует нормативному документу БДС 15750-83 и изделие считается годным для эксплуатации на основании проведенных контрольных испытаний.

Подпись принявших лиц:.....

Дата приемки: .....

# MDC2

## Электропривод главного движения

### Эксплуатационная документация

#### СОДЕРЖАНИЕ

1. Технические особенности	2
2. Комплектность электропривода	2
3. Условия эксплуатации	2
4. Технические данные	2
5. Структурная электрическая схема и принцип работы	2
6. Интерфейс электропривода	5
6.1. Описание интерфейса	5
6.2. Электрический монтаж	7
7. Монтаж тиристорного преобразователя	8
7.1. Условия монтажа	8
7.2. Габаритные и присоединительные размеры	8
8. Защиты и сигнализации	8
9. Инструкция по введению в эксплуатацию	9
9.1. Необходимая аппаратура	10
9.2. Первоначальный пуск электропривода	10

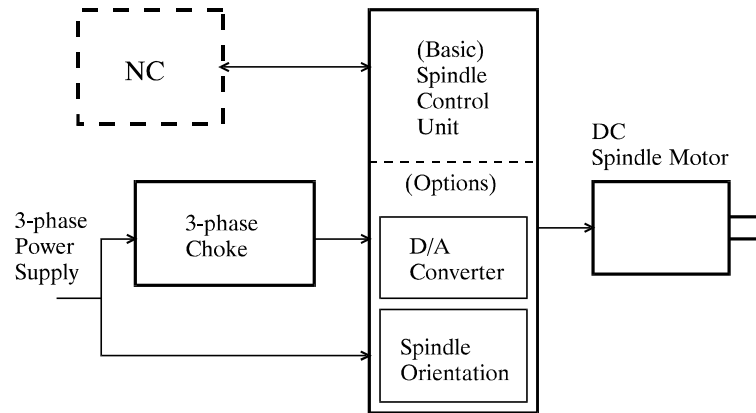
Электроприводы типа MDC2 предназначены для главного движения металлорежущих станков с ЧПУ.

### 1. Технические особенности.

- Номинальная мощность до максимальной скорости.
- Двухзонное регулирование скорости.
- Зависимое от скорости токоограничение.
- Ограничение момента.
- Самосинхронизация.
- Система позиционирования.
- ЦАП преобразующий задание ЧПУ из цифрового в аналоговый вид.

### 2. Комплектность электропривода.

- (1). Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением и с встроенными тахогенератором и вентилятором
- (2). Тиристорный преобразователь.
- (3). 3 - фазный дроссель.



Фиг. 1. Комплектность электропривода.

### 3. Условия эксплуатации.

- Температура окружающей среды - 0°C до 40°C
- Максимальная влажность воздуха при 30°C - 80%
- Окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров разрушающих металл и изоляцию.

### 4. Технические данные.

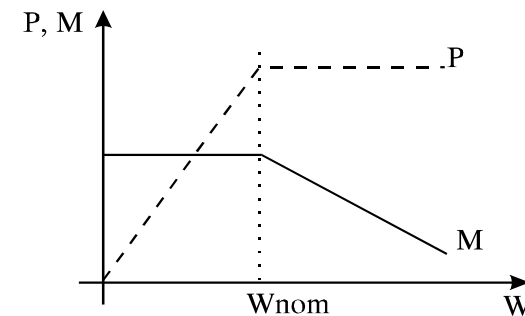
Технические данные тиристорного преобразователя даны в таблице 1.

### 5. Структурная электрическая схема и принцип работы.

Регулирование скорости двухзонное (фиг.2). В первой зоне (до номинальной скорости) регулирование осуществляется изменением напряжения на якоре при сохранении постоянного значения тока возбуждения. Максимальный момент в этой зоне является постоянной величиной. Во второй зоне (выше номинальной скорости) напряжение на якоре сохраняется постоянным и равным максимального, а ток возбуждения уменьшается. В этой зоне значения номинальной и максимальной мощностей остаются постоянными величинами.

Структурная электрическая схема дана на фиг. 3, где:

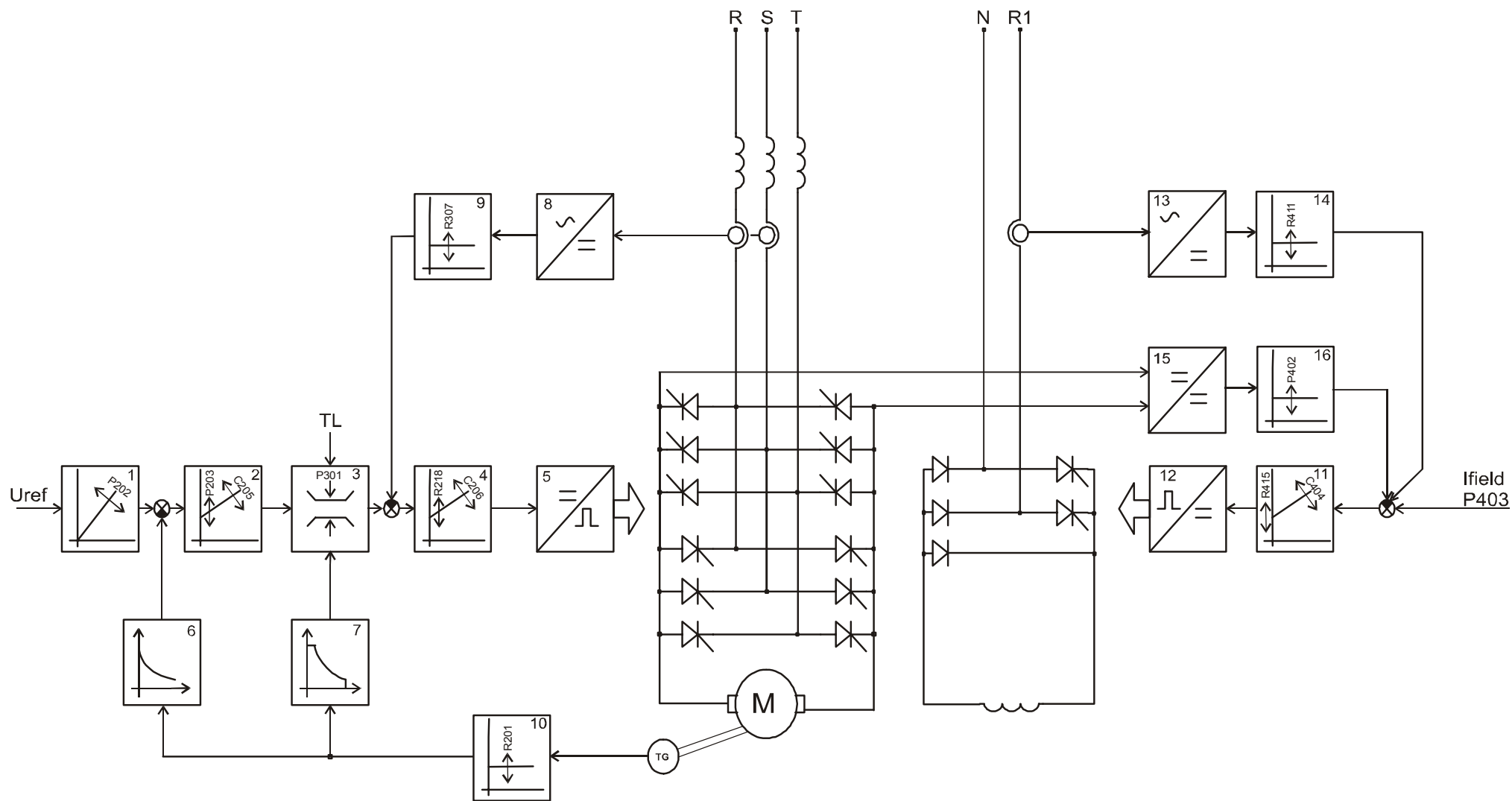
- |  |  |
|--|--|
| 1 - Задатчик интенсивности                   | 11 - Регулятор тока возбуждения                  |
| 2 - Регулятор скорости                       | 12-Импульсно-фазовое управление возбуждения      |
| 3 - Узел формирования кривой токоограничения | 13-Обратная связь тока возбуждения               |
| 4 - Регулятор тока якоря.                    | 14 – Усиление обратной связи тока возбуждения    |
| 5 - Импульсно-фазовое управление             | 15-Обратная связь напряжения на якоре            |
| 6 - Корректирующее звено                     | 16 – Усиление обратной связи напряжения на якоре |
| 7 - Динамическое токоограничение             |  |
| 8 - Обратная связь тока якоря                |  |
| 9 – Усиление обратной связи тока якоря       |  |
| 10 – Усиление сигнала с тахогенератора       |  |



Фиг.2 Двухзонное регулирование скорости.

**Таблица 1. Технические данные.**

<b>Тип двигателя</b>	MP132SA MP132SB MP112M	MP112L	MP132M MP132MA	IP132LA	MP132MB	MP160M MP160MA	MP160L	MP160LM	MP225M
<b>Тип преобразователя</b>	MDC2-5.5	MDC2-7.5	MDC2-11	MDC2-15	MDC2-18.5	MDC2-22	MDC2-30	MDC2-45	MDC2-55
<b>Тип дросселя</b>	PK- 0525	PK-0548	PK-0548	PK-0548	PK-02715	PK-02715	PK-021020	PK-021320	PK-021632
<b>Номинальный ток дросселя, А</b>	25	40	40	40	75	75	100	130	160
<b>Максимальный ток дросселя, А</b>	50	80	80	80	150	150	200	200	320
<b>Масса, кг</b>	8	8	8	8	8,9	8,9	9,4	15,5	19,4
<b>Номинальная мощность, kW</b>	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	45	55
<b>Номинальное питающее напряжение, V</b>	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz	3x380, 50Hz
<b>Номинальный ток преобразователя, А</b>	20	25	34	46	56	67 64	160	250	250
<b>Максимальный ток якоря, А</b>	40	50	68	92	112	132 128	150	200	220
<b>Максимальное напряжение на якоре, V</b>	400	400	400	400	400	400	400	400	400
<b>Номинальный ток возбуждения, А</b>	2.5 2.5 4	4.5	5.8 3.5	5	3.5	6.5	6	4	8.5
<b>Максимальное напряжение возбуждения, V</b>	180	180	110 180	180	180	180	180	180	180
<b>Номинальная скорость вращения, n/min<sup>-1</sup></b>	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	2000	600
<b>Максимальная скорость вращения, n/min<sup>-1</sup></b>	4500 5500 5500	5500	3500 4500	4500	4500	4000	4000	4000	2500
<b>Диапазон регулирования скорости</b>	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000	1:1000
<b>Управляющее напряжение, V</b>	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10
<b>Режим работы</b>	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный	продолжительный
<b>Степень защиты</b>	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Масса привода, кг</b>	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	26	26	26.5	26.5

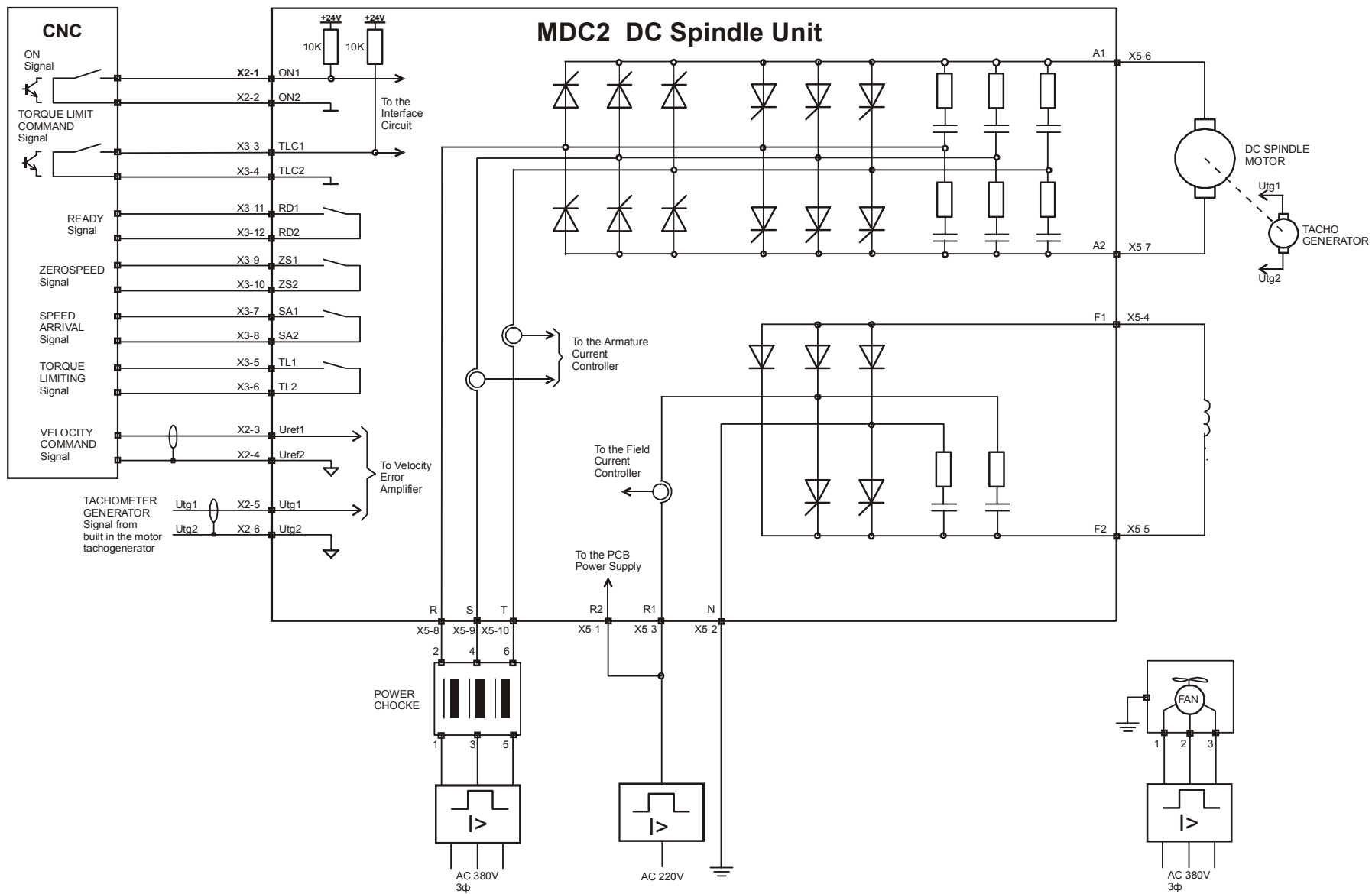


**Фиг. 3. Структурная электрическая схема**

1- Задатчик интенсивности; 2- Регулятор скорости; 3- Узел формирования кривой токоограничения; 4- Регулятор тока якоря; 5- Импульсно-фазовое управление; 6- Корректирующее звено; 7- Динамическое токоограничение; 8- Обратная связь тока якоря; 9- Усиление обратной связи тока якоря; 10- Усиление сигнала с тахогенератора; 11- Регулятор тока возбуждения; 12- Импульсно-фазовое управление возбуждения; 13- Обратная связь тока возбуждения; 14- Усиление обратной связи тока возбуждения; 15- Обратная связь напряжения на якоря; 16- Усиление обратной связи напряжения на якоря.

## 6. Интерфейс электропривода.

### 6.1. Описание интерфейса.



Фиг.4. Интерфейс.

Расположение интерфейсных конекторов дано на фиг. 5.  
В таблице 2 даны детали интерфейсных сигналов.

**Таблице 2. Детали интерфейсных сигналов.**

Сигнал	Обозначение	Конектор	Тип сигнала	Примечание
<b>Входящие сигналы</b>				
Работа	ON1 ON2	X2-1 X2-2	Контакт замкнут	Поданы управляющие импульсы к тиристорам после замыкания внешнего контакта. Сигнал "Работа" индицируется светодиодом.
Задание	Uref1 Uref2	X2-3 X2-4	Аналоговый сигнал	Аналоговое напряжение от 0 до $\pm 10$ V подается к выводам X2-3 и X2-4. X2-3 - активный вывод. X2-4 связан к земле. Двигатель не вращается при поданном задающем напряжении (Uref1), если до этого не подан сигнал "Работа". Если активный вывод (X2-3) не подсоединен, то условия работы будут такие же как при задающем напряжении (Uref1) 0V. Экран кабеля надо подключить к X2-4.
Сигнал с выводов тахогенератора	Utg1 Utg2	X2-5 X2-6	Аналоговый сигнал	Действительная скорость. X2-5 (Utg1) - активный вывод. X2-6 (Utg2) подключен к земле. Экран кабеля надо подключить к X2-6.
Ограничение момента	TLC1 TLC2	X3-3 X3-4	Контакт замкнут	Когда этот сигнал активный то вращающий момент ограничен в диапазоне от 75% до 95%. Диапазон задается тримером R301 находящемся на плате. При заданом сигнале об ограничении момента (TLC1,2) сигнал "Момент ограничен" (TL1, 2) подается к ЧПУ. X3-4 связан к земле.

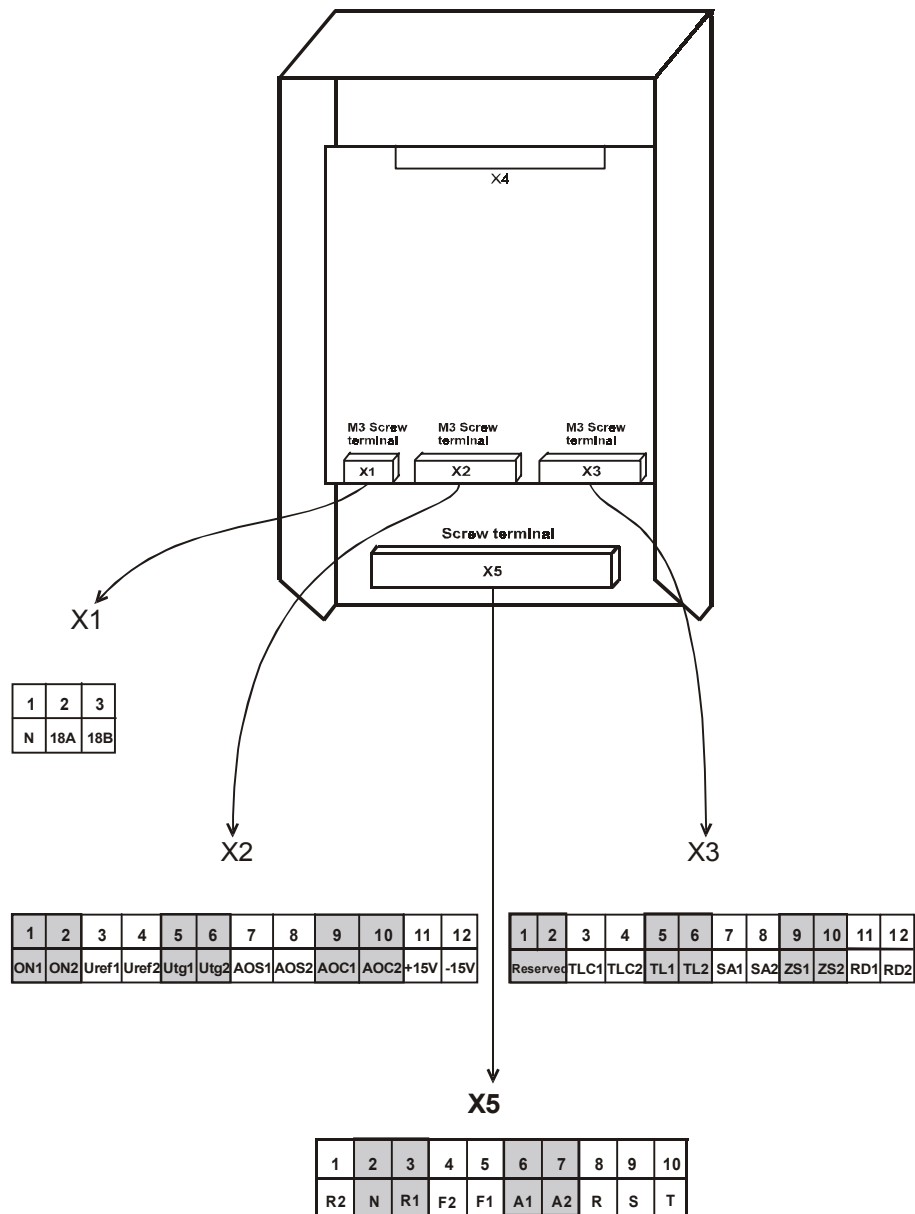
**Таблице 2. Детали интерфейсных сигналов.**

Сигнал	Обозначение	Конектор	Тип сигнала	Примечание
<b>Выходящие сигналы</b>				
Готовность	RD1 RD2	X3-11 X3-12	Контакт замкнут	Беспотенциальный контакт замыкается после подачи питания если не сработала какая-либо из защит. При срабатывании защиты контакт размыкается.
Нулевая скорость	ZS1 ZS2	X3-9 X3-10	Контакт замкнут	Беспотенциальный контакт замкнут при скорости двигателя ниже $80 \text{ min}^{-1}$
Достигнута скорость	SA1 SA2	X3-7 X3-8	Контакт замкнут	Беспотенциальный контакт замыкается при достижении заранее выбранной скорости.
Момент ограничен	TL1 TL2	X3-5 X3-6	Контакт замкнут	Беспотенциальный контакт замкнут если подан сигнал TLC1,2
Аналоговый выход скорости	AOS1 AOS2	X2-7 X2-8	Аналоговый сигнал	Выпрямленное напряжение, пропорциональное скорости вращения; оно равняется 10V при максимальной скорости. X2-8 связан к земле. X2-7 активный. Допустимый ток 10 mA.
Аналоговый выход тока якоря	AOC1 AOC2	X2-9 X2-10	Аналоговый сигнал	Выпрямленное напряжение, пропорциональное тока якоря; оно равняется 6V при максимальном токе. X2-10 связан к земле. X2-9 активный. Допустимый ток 10mA.
Стабилизированное питающее напряжение	+15 V -15 V	X2-11 X2-12		Допустимый ток 50 mA.

Примечания:

1. Допустимый ток контактов герконов 50 mA.
2. Выводы X3-1 и X3-2 резервные.

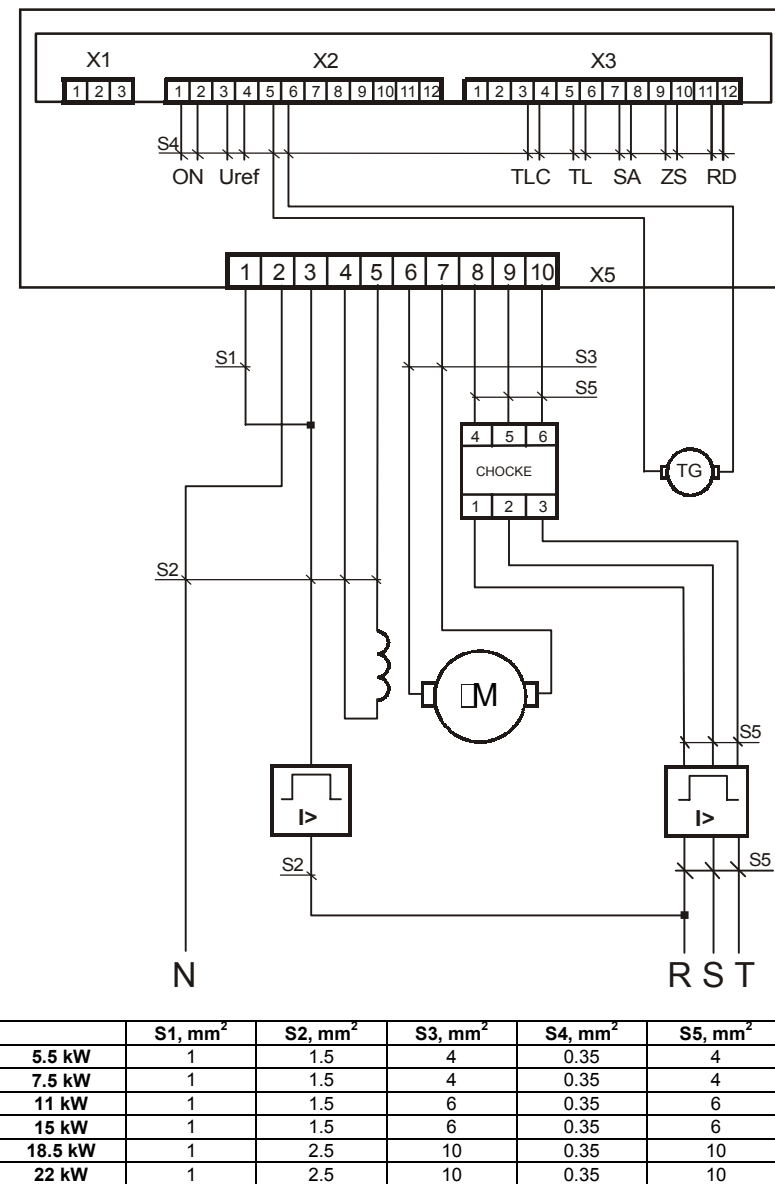




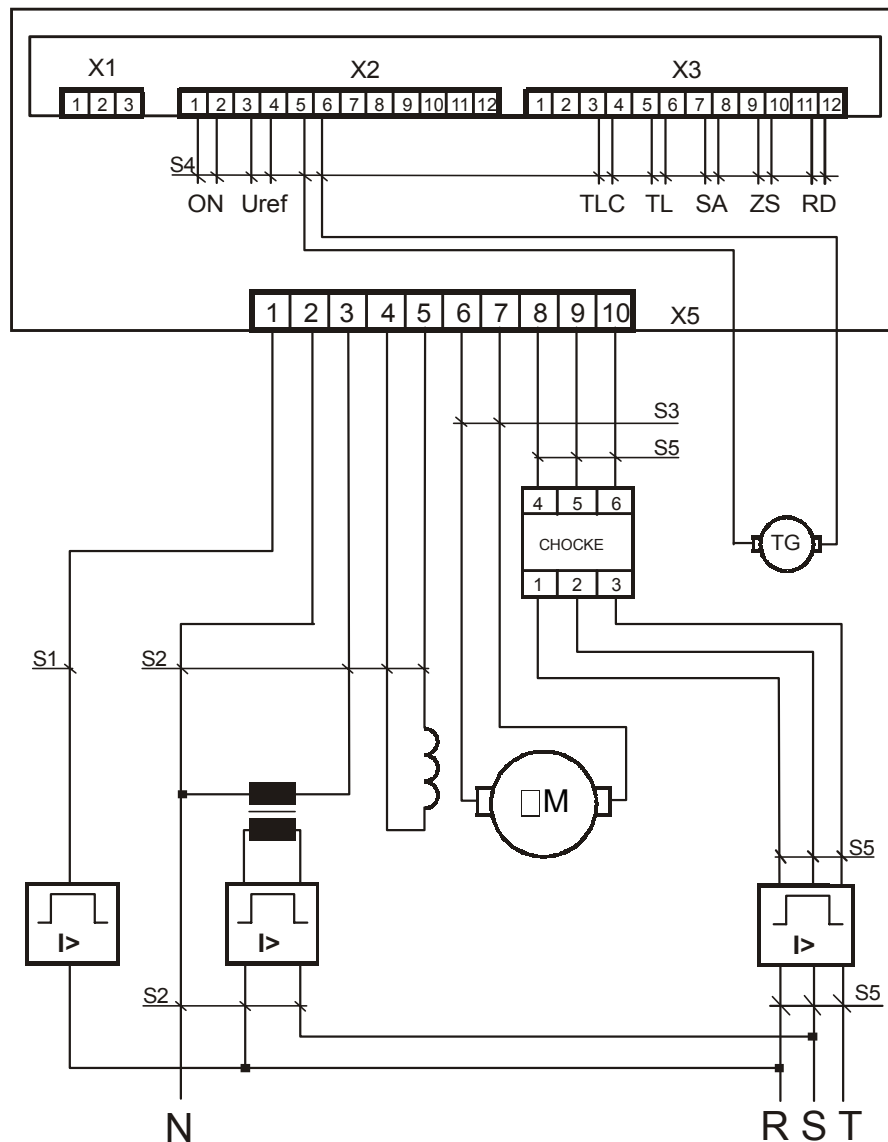
Фиг. 5. Расположение интерфейсных коннекторов.

## 6.2. Электрический монтаж.

Общая схема электрического монтажа привода дана на фиг. 6, где указаны и сечения присоединительных проводов.



Фиг.6 Схема электрического монтажа



Фиг.7 Схема электрического монтажа с применением трансформатора возбуждения.

**Примечания:**

1. Использовать кабели наименьшей длины.
2. Провода управляющего напряжения прокладывать отдельно от силовых.
3. Рекомендуется использовать экранированные провода для связи ЧПУ и выводах задающего напряжения ( $U_{ref1}$ ,  $U_{ref2}$ ) преобразователя. Экран должен быть связан к X2-4.
4. Рекомендуется использовать экранированные провода для связи тахогенератора и выводов  $U_{tg1}$  и  $U_{tg2}$  преобразователя. Экран должен быть связан к X2-6.

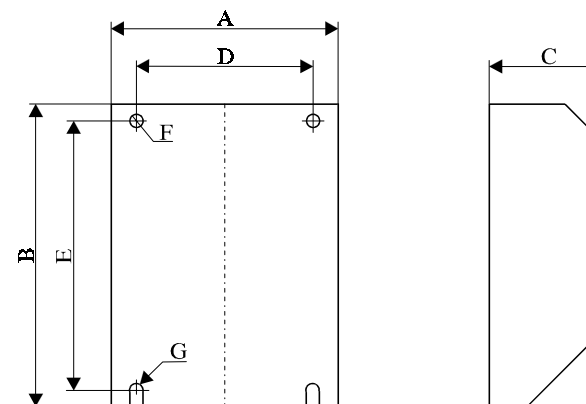
**7. Монтаж тиристорного преобразователя.**

**7.1. Условия монтажа.**

Тиристорный преобразователь должен быть смонтирован таким образом, чтобы было обеспечено вертикальная циркуляция воздуха через него. При этом над преобразователем должно оставаться расстояние не менее 60 мм, а под ним 200 мм для удобства монтажа и эксплуатации.

**7.2. Габаритные и присоединительные размеры.**

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя даны на фиг.8.



Type		A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm
MDC2-5.5-18.5	Thyristor modules	190	380	125	150	355	10	R5
MDC2-22 - 75		265	465	280	240	445	8	R4

Фиг.8. Габаритные и присоединительные размеры.

**8. Защиты и сигнализации.**

Набор защит и сигнализации используют для быстрого запуска в эксплуатацию и безаварийной работы привода. При срабатывании какой-

либо из защит блокируется подача управляющих импульсов к тиристорам.

Действие каждой из защит может быть запрещено с помощью соответствующего DIP ключа.

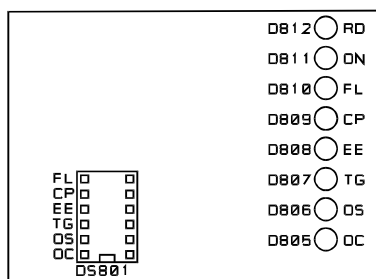
Индикация защит осуществляется светодиодами.

Расположение светодиодов и DIP ключей на плате дано на фиг. 9.

В таблице 3 дана информация о защитах.

**Таблица 3. Защиты.**

Защита	Причина	Индикация
FL	<b>Field loss.</b> Ток возбуждения меньше минимально допустимого значения.	LED D810
CP	<b>Phase failure.</b> Защита CP активируется при: - выпадении одной из фаз сети - изменении какой-либо из постоянных напряжений питания электроники (+15V, - 15V, +5V).	LED D809
EE	<b>Error Excess.</b> Защита EE активизируется если преобразователь работает продолжительное время при токе якоря на 25% превышающем максимально допустимого значения	LED D808
TG	<b>Tachometer Generator loss.</b> Защита TG активируется при обрыв обратной связи по скорости.	LED D807
OS	<b>Overspeed detection.</b> Превышение максимальной скорости на 115 %.	LED D806
OC	<b>Overcurrent detection.</b> Превышение максимального тока на 150 %.	LED D805



**Фиг.9. Расположение светодиодов и DIP ключей на плате.**

## 9. Инструкция по введению в эксплуатацию.

Все необходимые регулировки преобразователя сделаны производителем. Для дополнительных регулировок предусмотрены потенциометры и точек контроля основных сигналов.

В таблице 4 даны значения потенциометров.

В таблице 5 даны значения точки контроля.

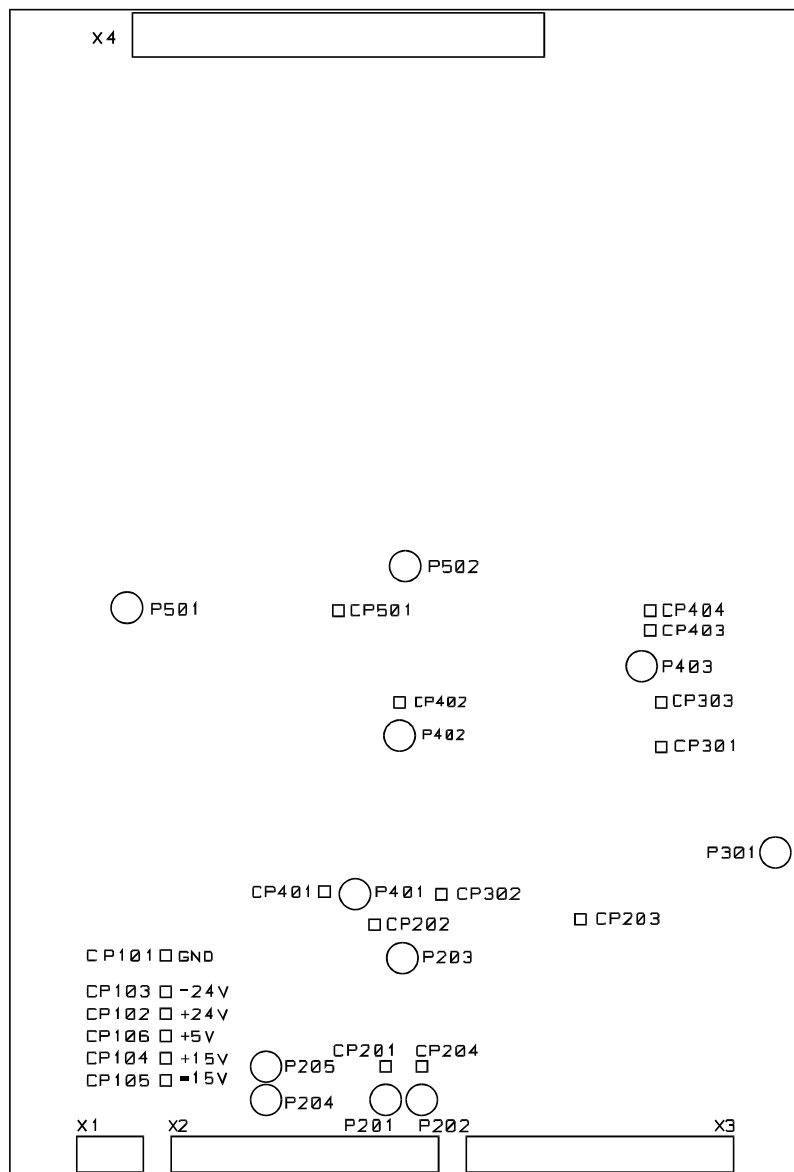
Размещение потенциометров и точки контроля показано на фиг. 10.

**Таблица 4. Потенциометры.**

Потенциометр	Предназначение	Точка контроля
P201	Масштабирование скорости	CP201
P202	Интенсивность разгона и торможения	CP204
P203	Усиление регулятора скорости	-
P204	Смещение нулей задатчика интенсивности	CP204
P205	Смещение нулей регулятора скорости	-
P301	Задание порога ограничения момента при активном TLC	-
P401	Симметрирование датчика напряжения на якоре	CP401
P402	Установка начала второй зоны управления	CP402
P403	Величина тока возбуждения	CP403
P501	Задание порога ограничения тока якоря	-
P502	Задание тока при нулевой скорости	-

**Таблица 5. Точки контроля.**

Точка	Сигнал	Примечание
CP101	Земля (GROUND)	0V
CP102	+24V	
CP103	- 24V	
CP104	+15V	
CP105	- 15V	
CP106	+5V	
CP201	Напряжение тахогенератора	-10V to +10V
CP202	Выход регулятора скорости	-11V to +11V
CP203	Выход регулятора тока якоря	-12V to +12V
CP204	Выход задатчика интенсивности	-10V to +10V
CP303	Напряжение соответствующее току якоря	
CP301	Напряжение соответствующее току якоря	2V - макс. ток акоря
CP302	Порог ограничения тока якоря	11V- 0 rpm , 4V- максимальная скорость
CP401	Напряжение соответствующее напряжению якоря	
CP402	Вторая зона регулирования	
CP403	Напряжение соответствующее току возбуждения	6V- ном. ток возбуждения
CP404	Напряжение соответствующее углу управления тиристоров возбуждения	0V to +5V
CP501	Напряжение соответствующее углу управления тиристоров якоря	0V to +5V



Фиг.10. Размещение потенциометров и точек контроля.

### 9.1. Необходимая аппаратура.

1. Мультиметр.
2. Регулируемый источник питания  $\pm 10V$  с исходным сопротивлением меньше  $2\text{ k}\Omega$ .

### 9.2. Первоначальный пуск электропривода.

Прежде чем осуществить пуск электропривода желательно еще раз проверить правильность электрически связей и их надежность. После того нужно выполнить следующие:

1. Поставить заглушки  $J_{202}$  и  $J_{203}$ .
2. Отключить защиту TG с помощью соответствующего DIP ключа.
3. Не присоединять активный вывод тахогенератора  $U_{tg1}$  к X2-5.
4. Включить питание.

Проверить направление вращения вентилятора для охлаждения двигателя.

5. После подачи питающего напряжение загорается зеленый светодиод RD (Ready - готовность). Если это не произойдет, то существует какая-то неисправность или плохая связь. Выключить питание и проверить связи.

6. После загорания светодиода RD включите сигнал ON (Работа). При этом загорается зеленый светодиод ON.

7. Задается управляющее напряжение  $U_{ref1}$ . При этом двигатель начинает вращаться. Изменить полярность управляющего напряжения, чтобы двигатель изменил направление вращения.

8. Проверить чтобы управляющее напряжение в контрольной точке CP204 было с обратной полярностью относительно напряжения активного вывода тахогенератора  $U_{tg1}$ . Если оба напряжения с одинаковой полярностью поменять местами выводы тахогенератора.

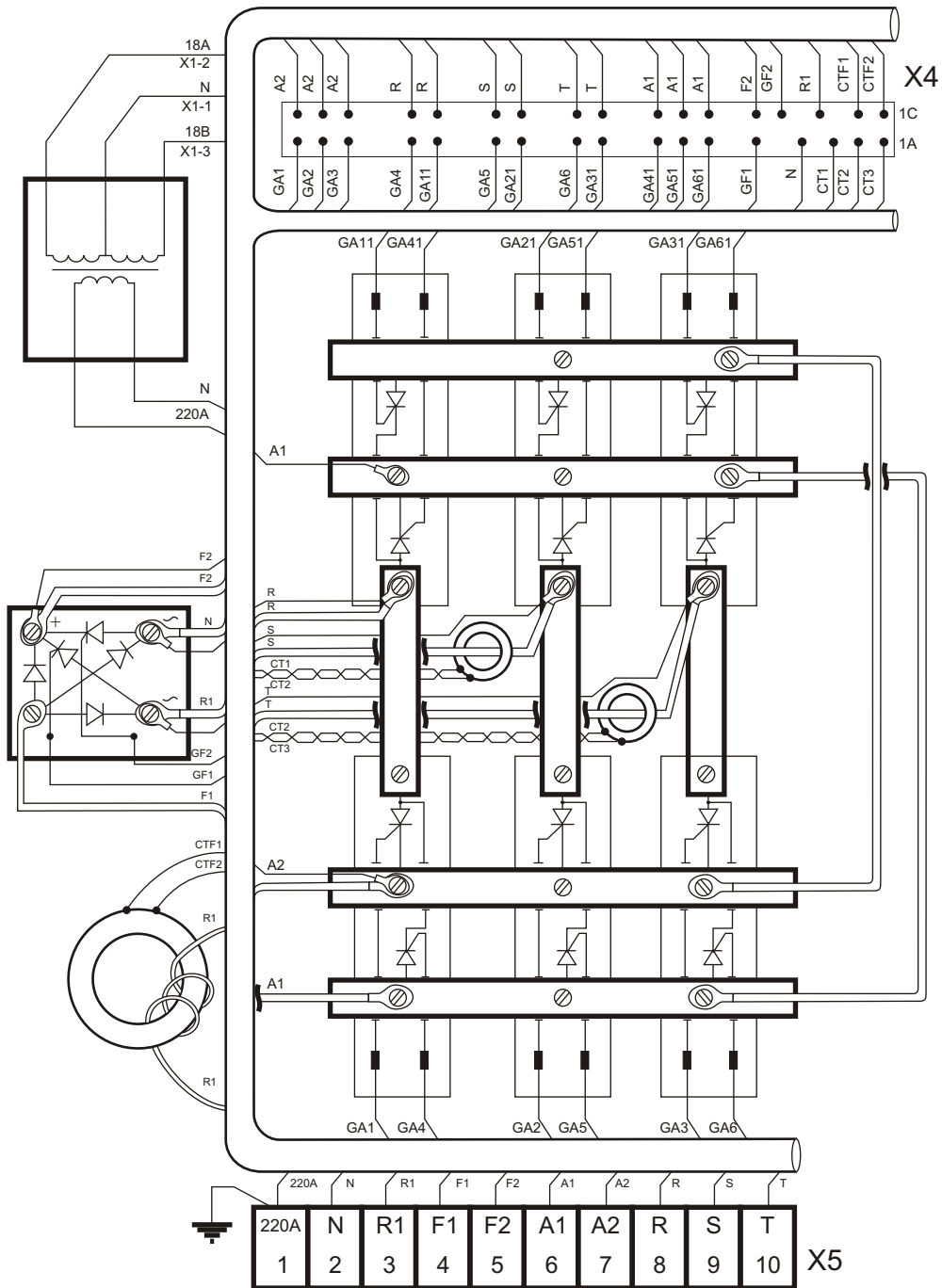
9. Выключить питание.

Подсоединить вывод  $U_{tg1}$  тахогенератора к X2-5.

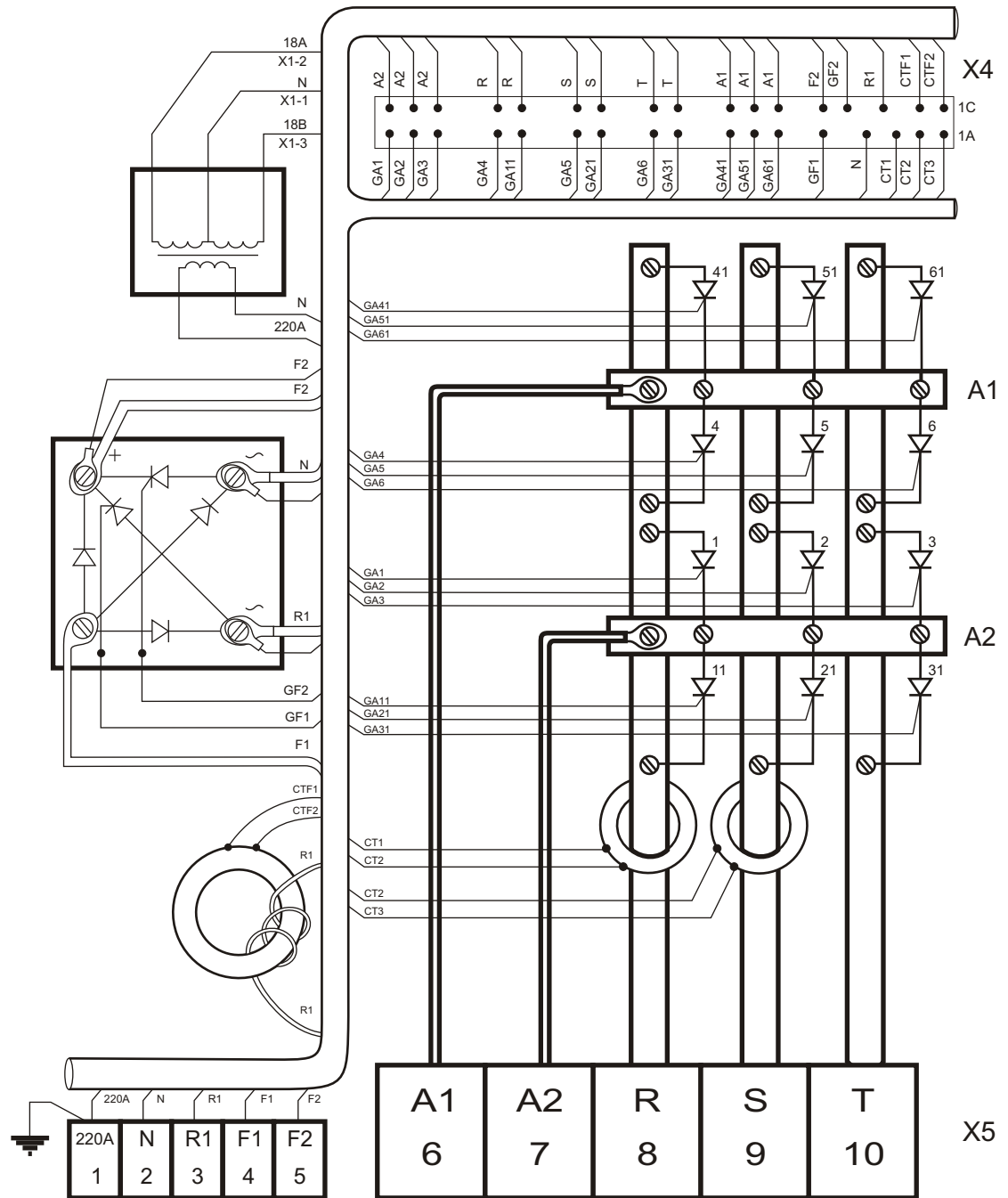
Открыть заглушки  $J_{202}$  и  $J_{203}$ .

10. Включить питание. Подать сигнал ON (Работа).

При необходимости сделать дополнительную наладку оборотов потенциометром P201, динамики - потенциометром P203 и время разгона и торможения - потенциометром P202.



Фиг. 11. Монтажная схема тиристорного блока - до 18kW.

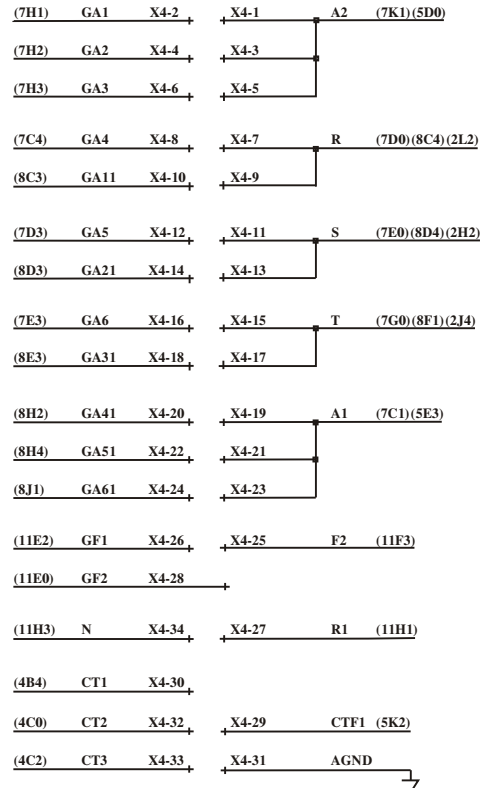
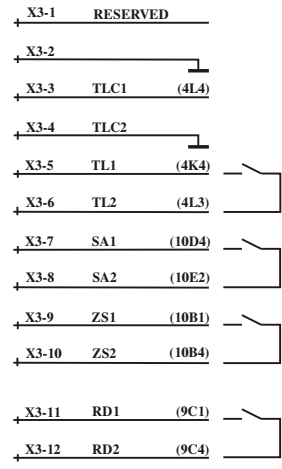
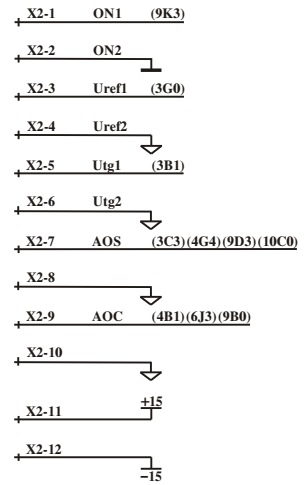
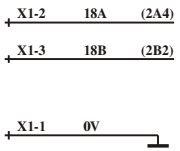
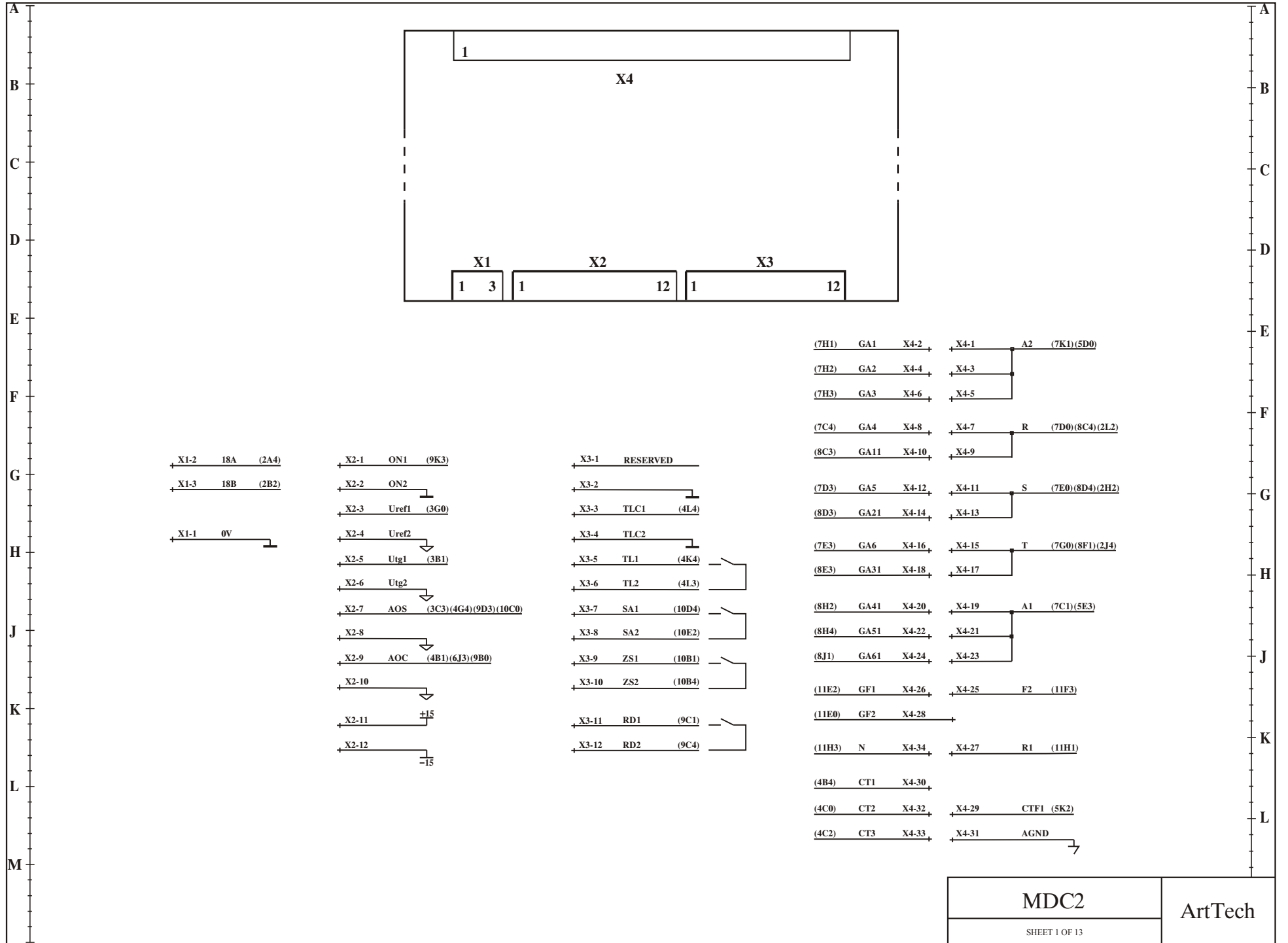


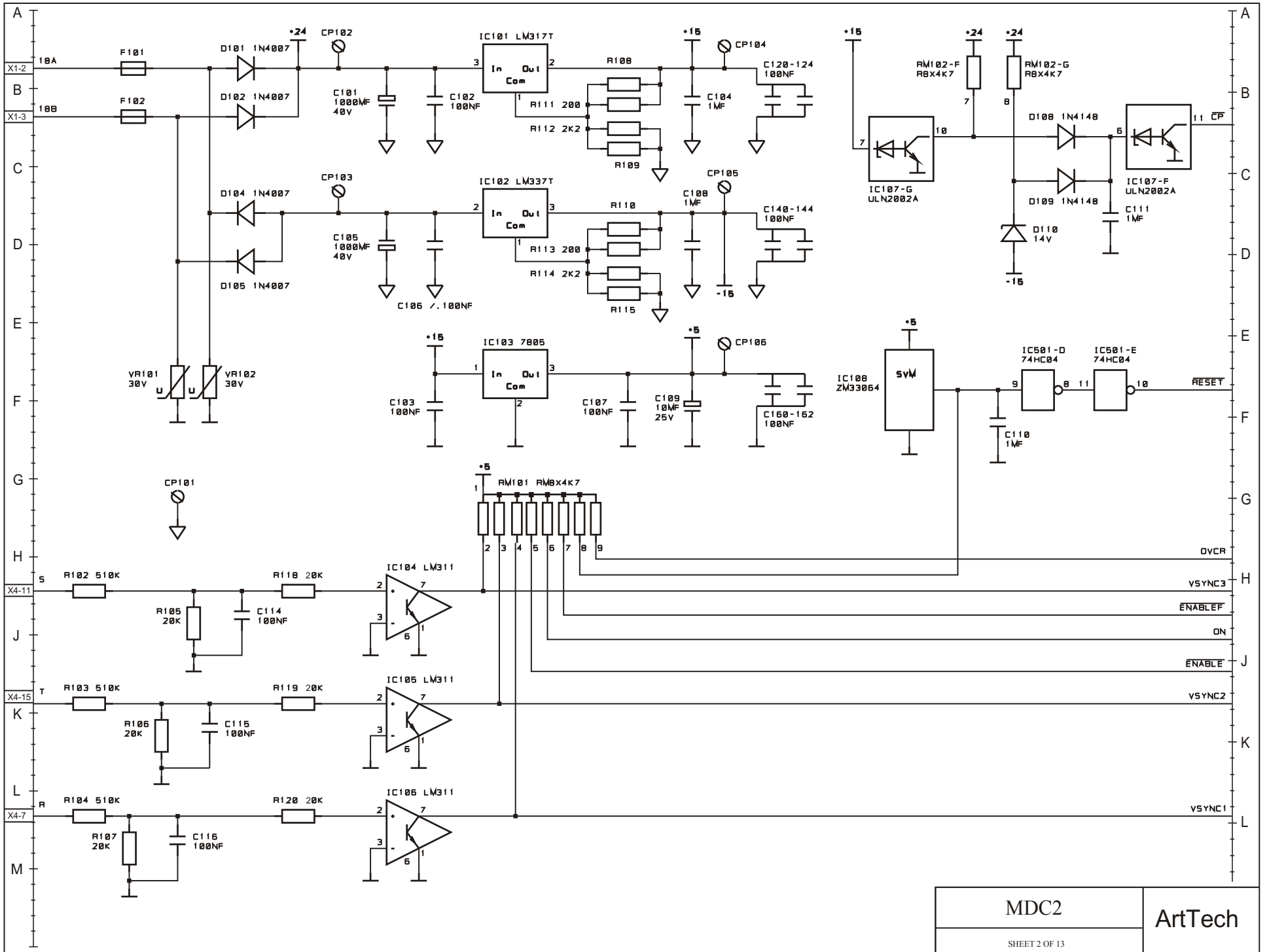
Фиг. 12. Монтажная схема тиристорного блока - от 22kW до 75kW.

**Таблица 6. Спецификация элементов подстройки в зависимости от мощности привода.**

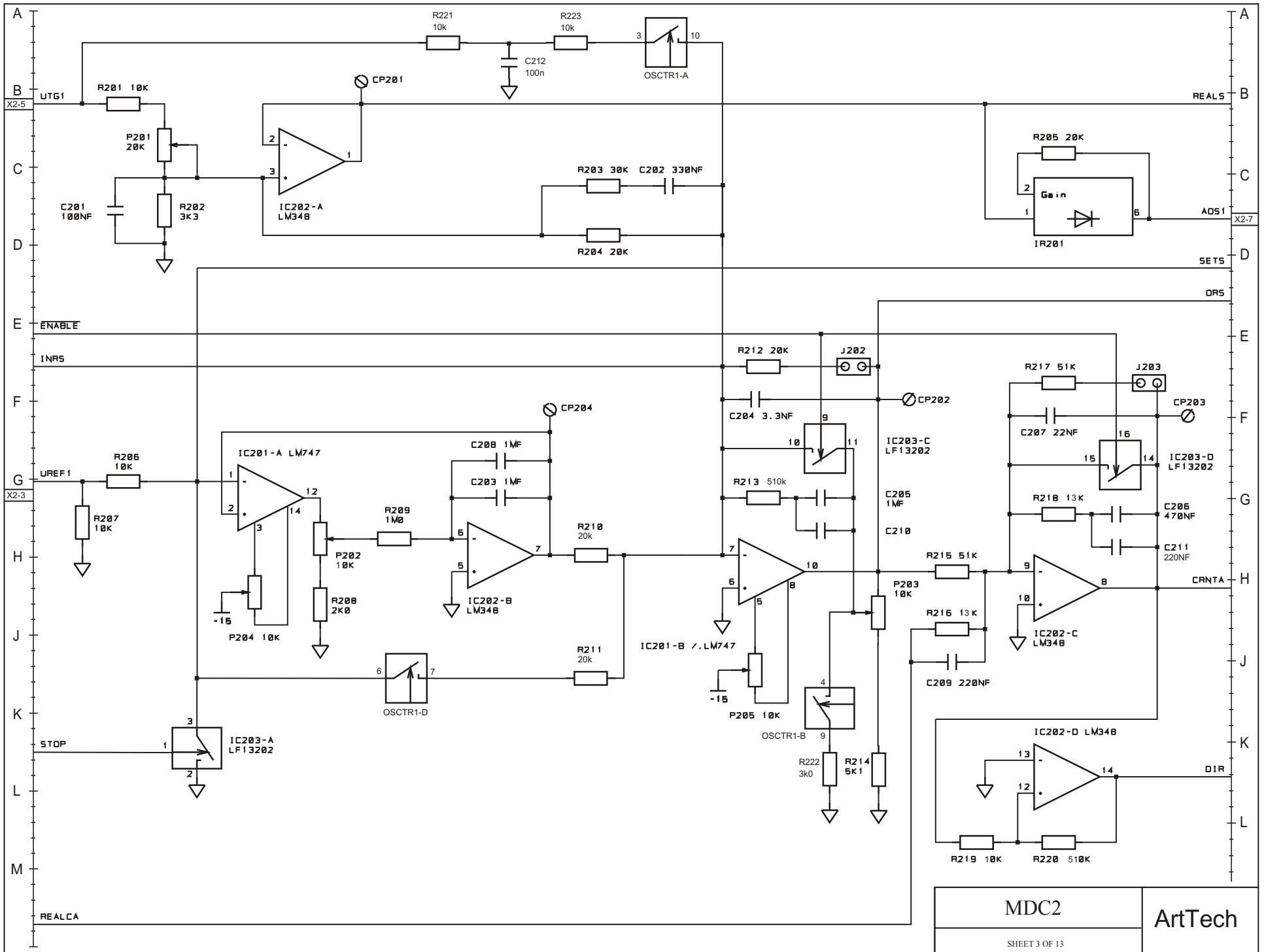
Тип преобразователя	MDC2-5.5	MDC2-7.5	MDC2-11	MDC2-15	MDC2-18.5	MDC2-22	MDC2-30	MDC2-45	MDC2-55
<b>C203, <math>\mu\text{F}</math></b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C208, <math>\mu\text{F}</math></b>	-	-	-	0,22	0,47	0,47	0,47	1	1
<b>C205, <math>\mu\text{F}</math></b>	-	-	0,22	0,22	0,47	0,47	1	1	1
<b>C210, <math>\mu\text{F}</math></b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C206, <math>\mu\text{F}</math></b>	0,47	0,47	0,47	0,47	0,22	0,22	0,47	1	1
<b>C211, <math>\mu\text{F}</math></b>	-	-	0,22	0,22	1	1	1	1	1
<b>R301, R302, <math>\Omega</math></b>	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	24 / 0,25 W	10 / 0,5 W	10 / 0,5 W
<b>R307, <math>\text{k}\Omega</math></b>	150	120	75	64	56	39	30	43	36
<b>R408, <math>\text{k}\Omega</math></b>	56	56	56	56	56	56	56	62	62
<b>R411, <math>\text{k}\Omega</math></b>	82	82	82	82	82	82	82	36*	36*

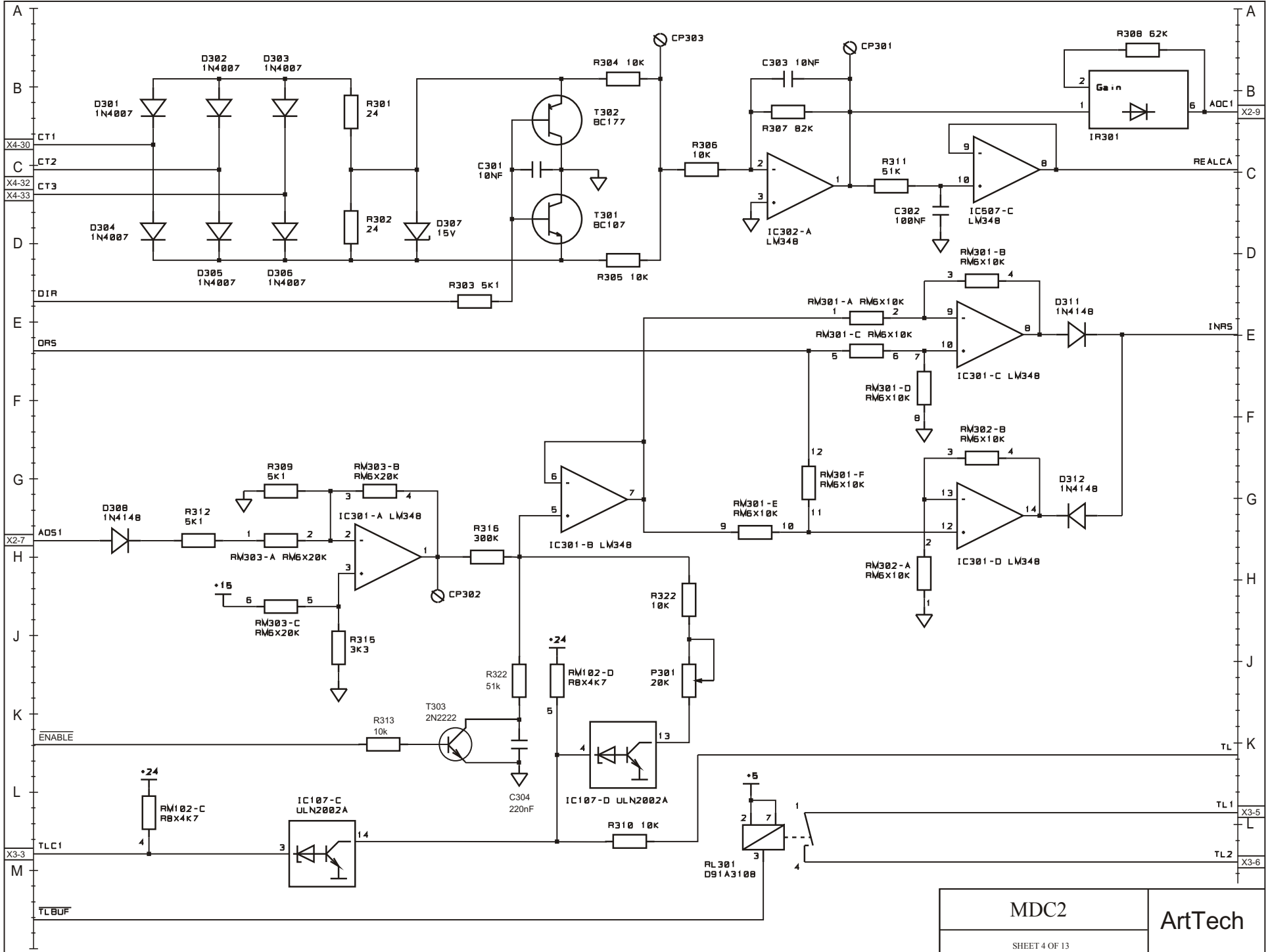
\* R411 = 36  $\text{k}\Omega$  если ток возбуждения двигателя 12 – 15 А. Величина R411 должна быть таковой что бы напряжение в точке контроля CP403 было равным 6V при номинальном токе возбуждения двигателя.

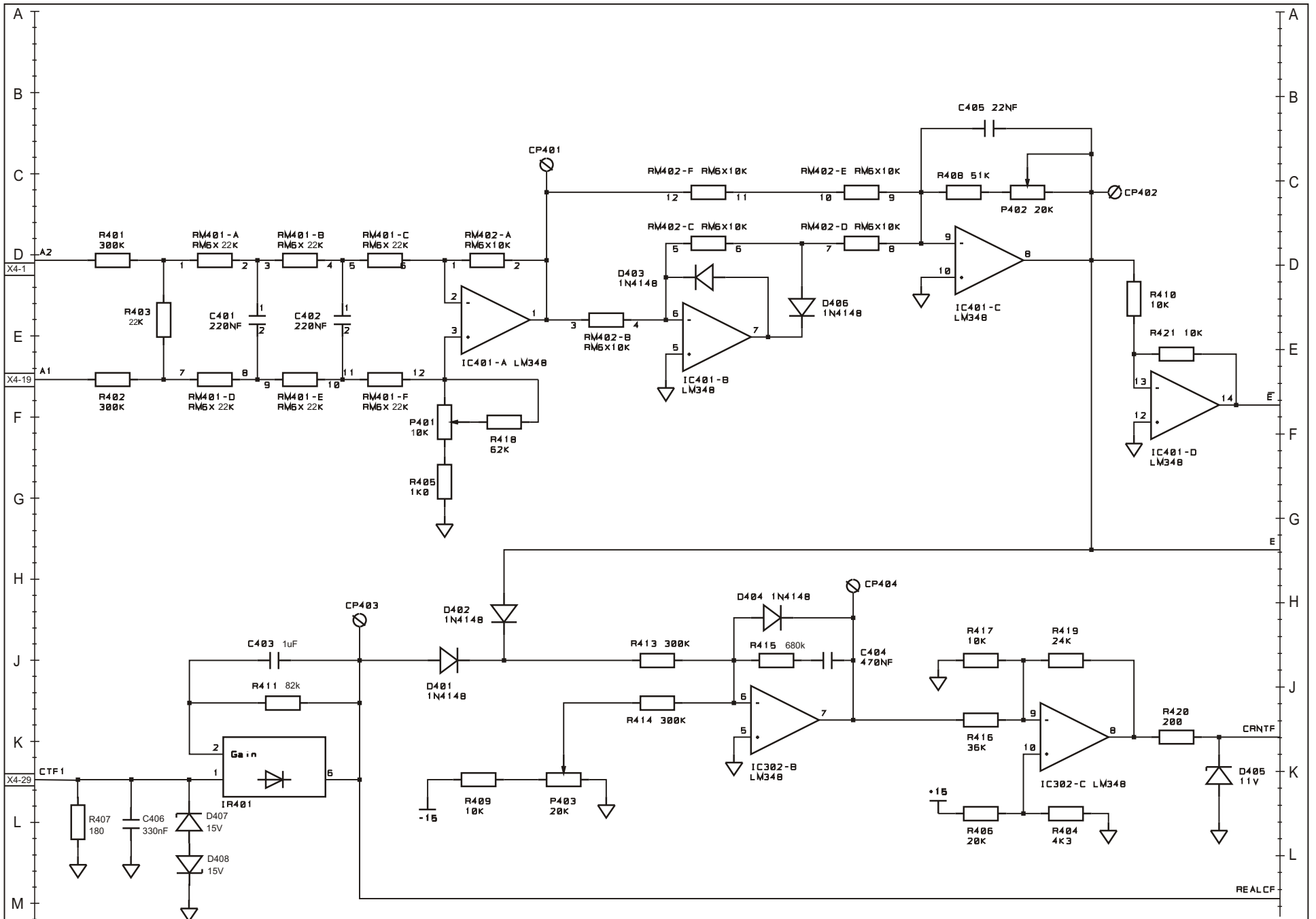


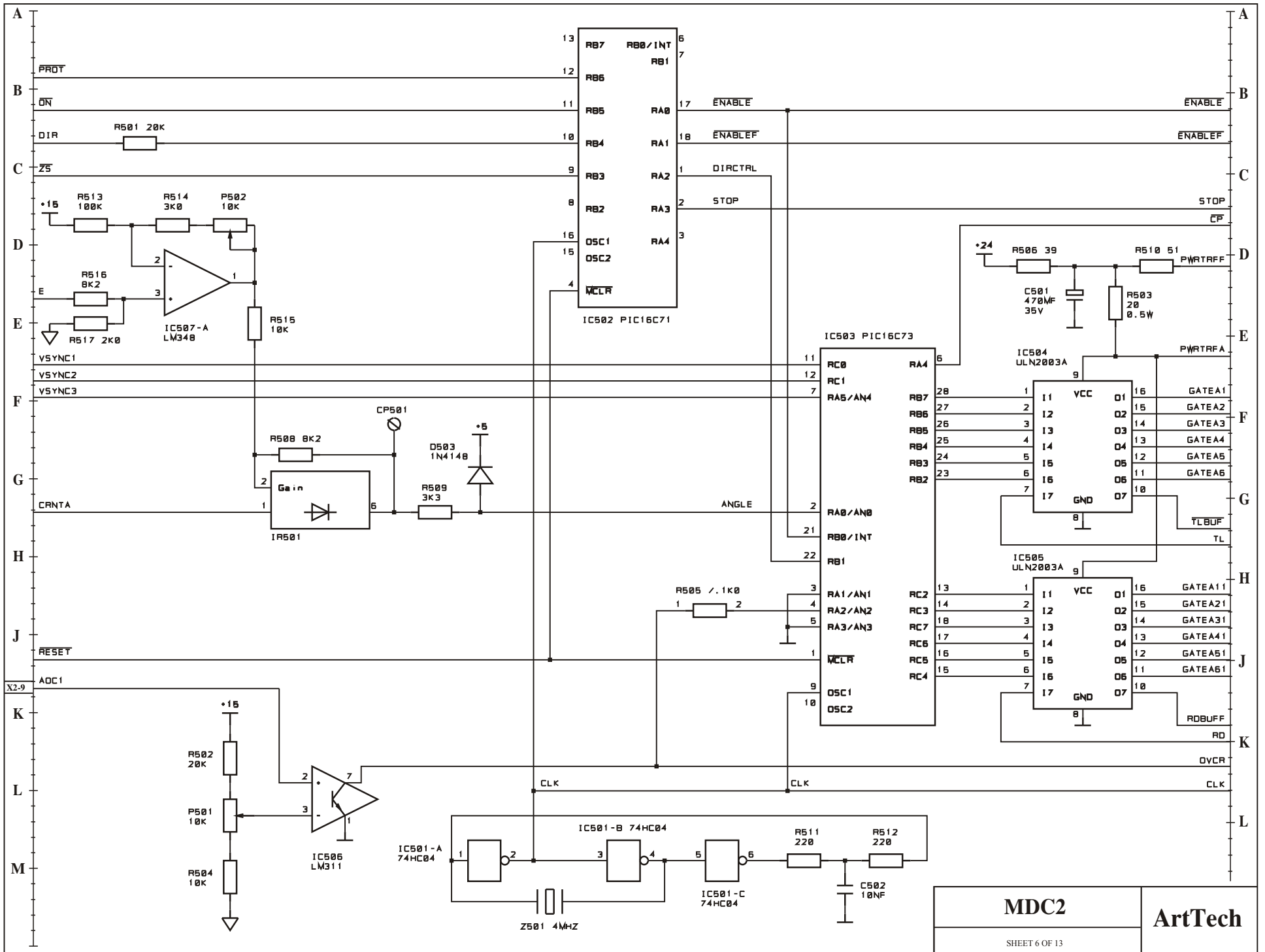










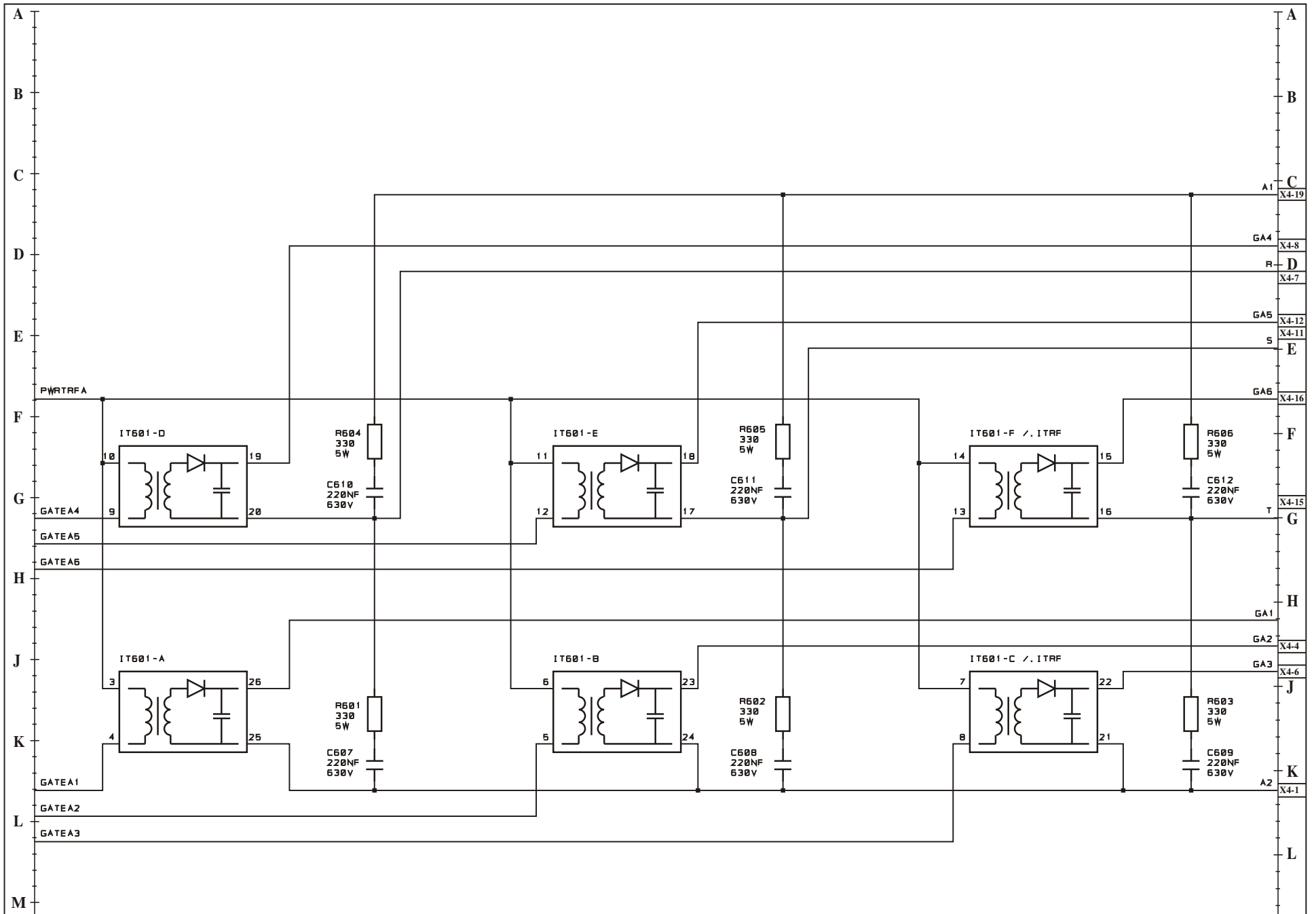


MDC2

ArtTech

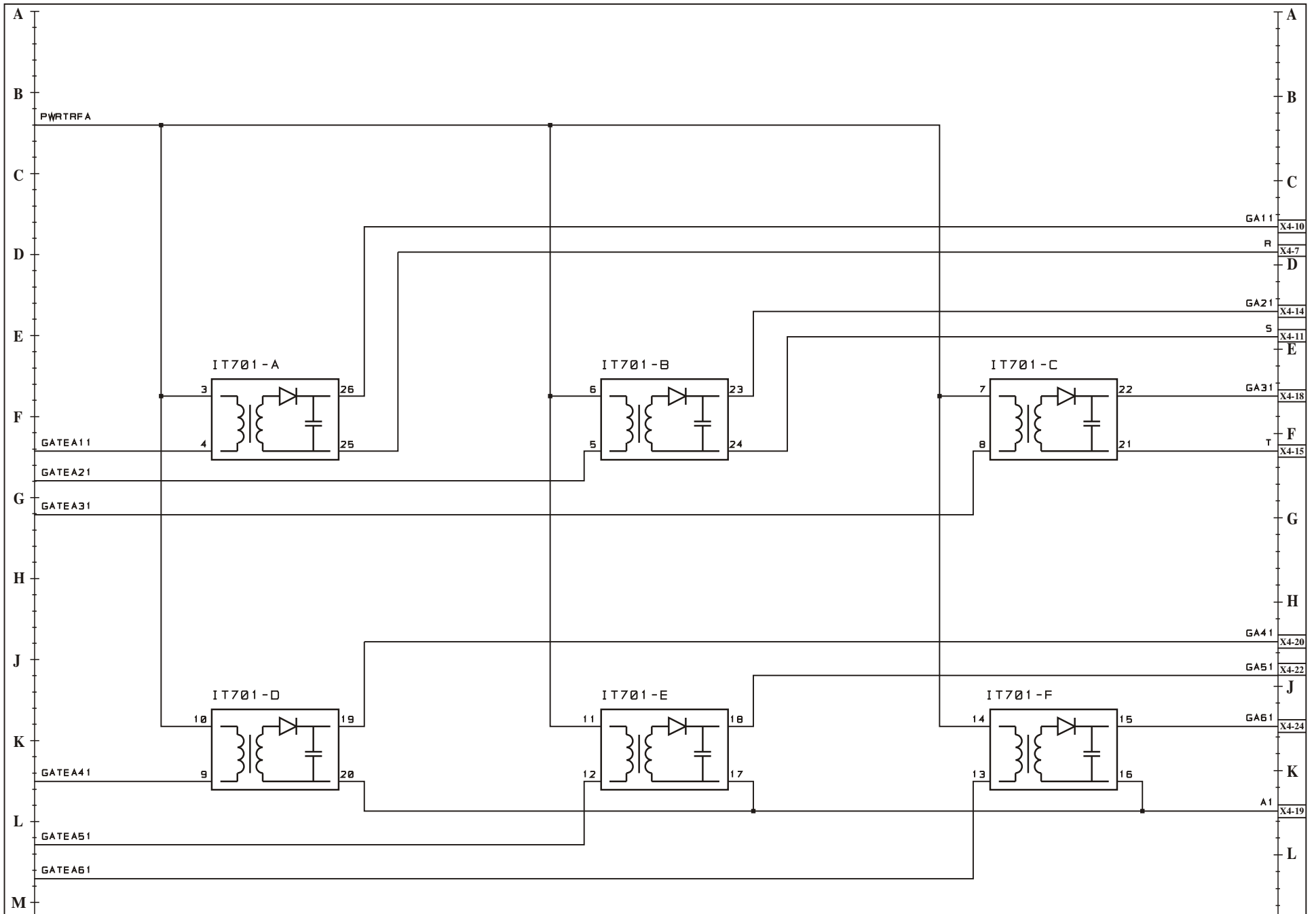
SHEET 6 OF 13

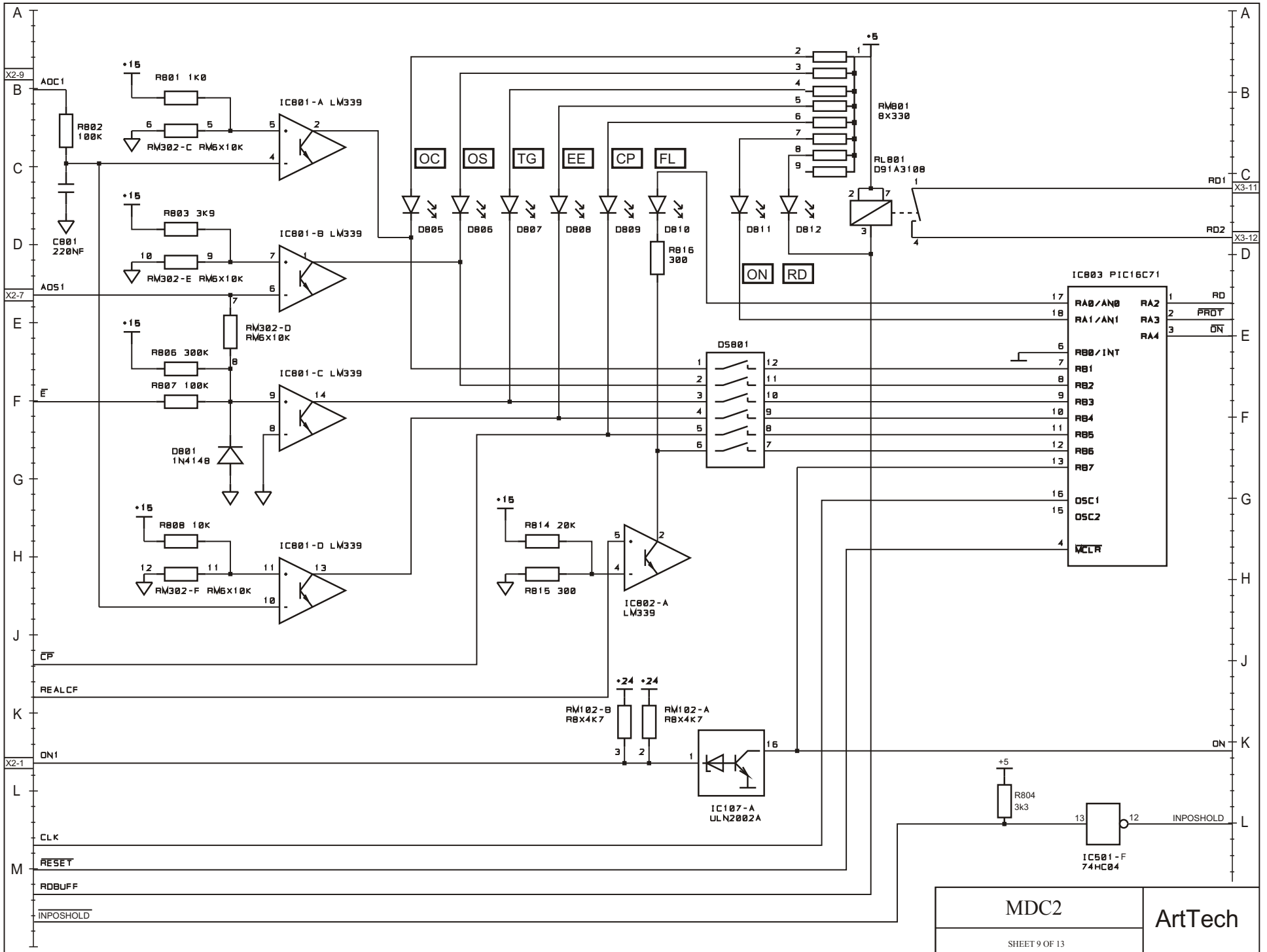
15 December 2000

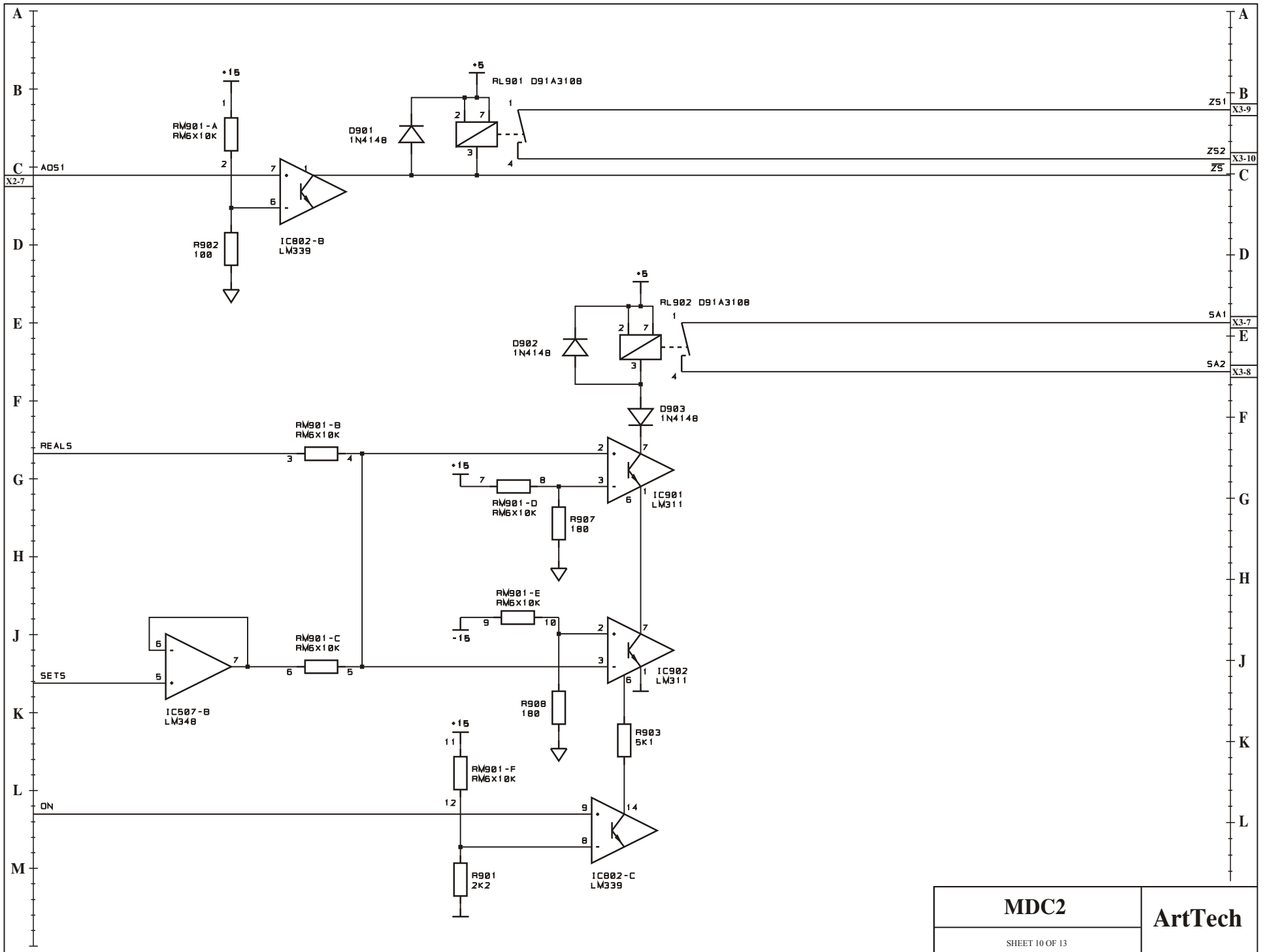


**MDC2**  
SHEET 7 OF 13

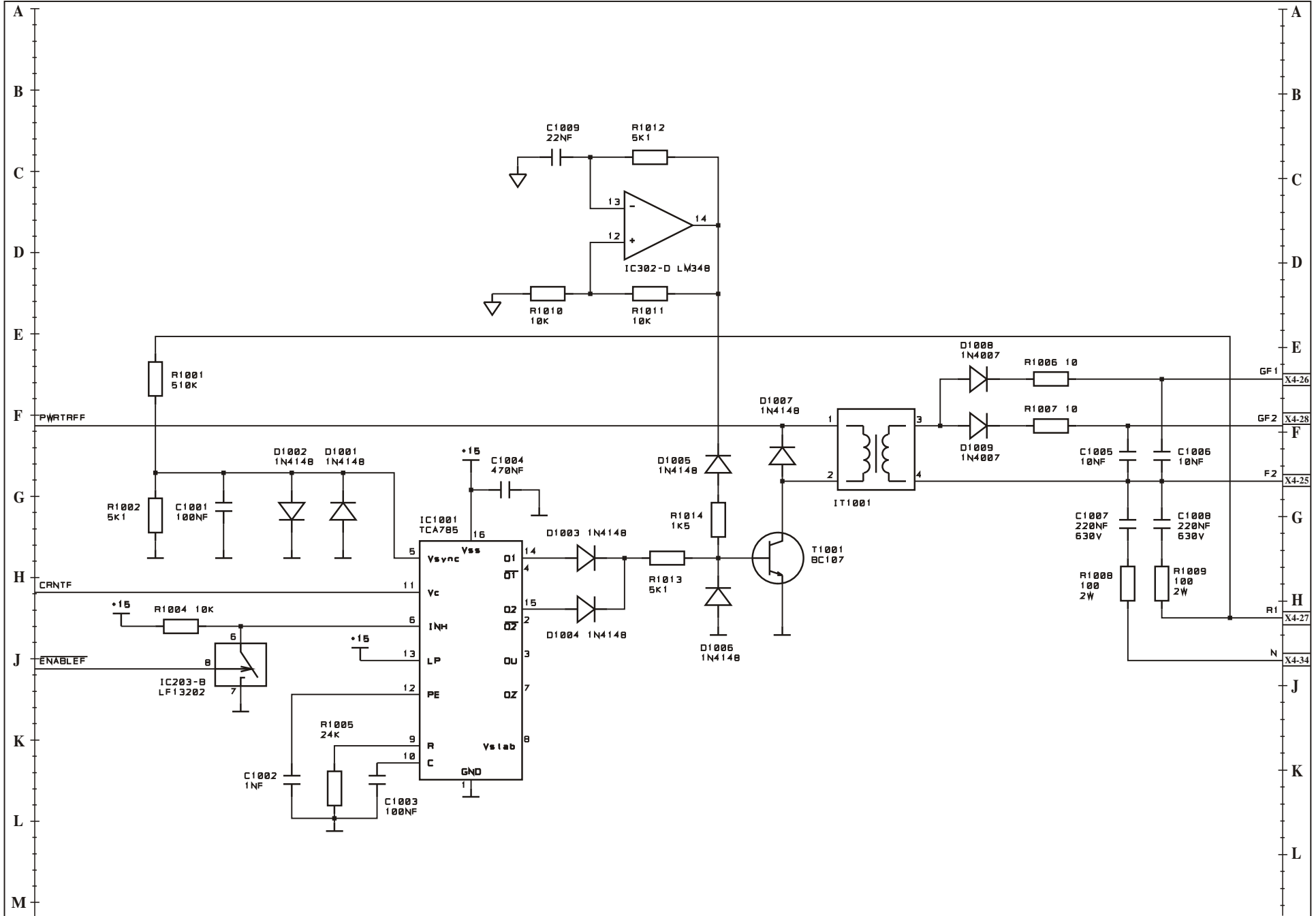
**ArtTech**

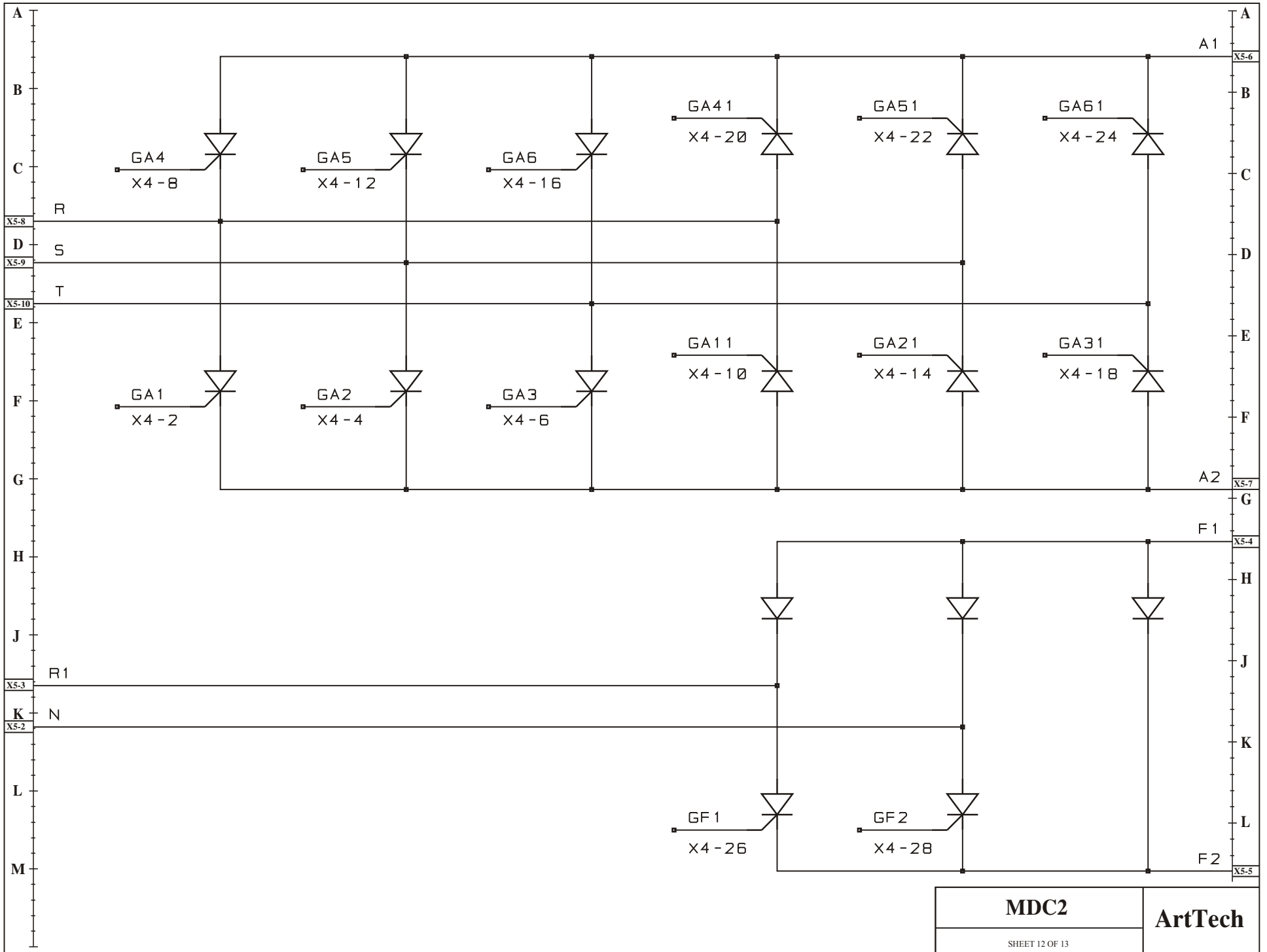


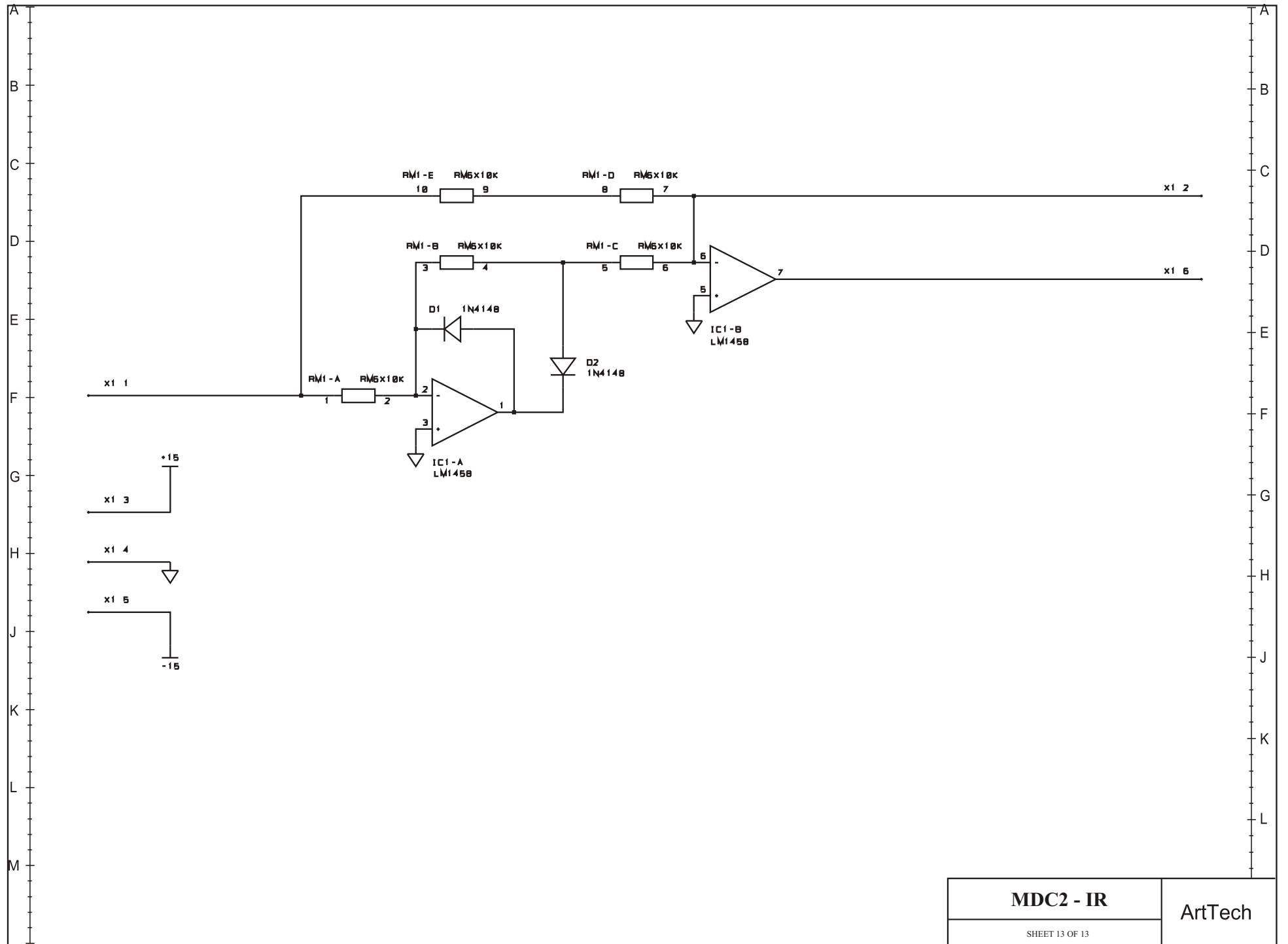












**MDC2 - IR**

**ArtTech**