Издание первое
январь 2003 г.

ПОВОРОТНЫЕ ИНДУКЦИОННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

TES VSETÍN, s.r.o.
Jiráskova 691
755 01 VSETÍN

Tel.: +420-571 812 205
Fax: +420-571 812 842

info@tes.cz
www.tes.cz

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения 3
   1.1. Список примененных обозначений и индексов 3
2. Общие сведения и применение трехфазных поворотных трансформаторов 4
   2.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA 4
   2.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB 6
   2.3. Простые поворотные автотрансформаторы типа NTP особой схемы по PENSABENE (по Пенсабену) 8
3. Описание конструкции 9
   3.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы 9
   3.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы 10
   3.3. Поверхностная отделка 10
   3.4. Помещения, в котором поворотный трансформатор будет находиться, среда 11
   3.5. Запуск, эксплуатация и сервис 11
   3.6. Регулирование и стабилизация напряжения 11
4. Заказывание 11
5. Технические параметры 13
   5.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA 13
   5.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB 14
   5.3. Простые поворотные автотрансформаторы типа NTP особой схемы по PENSABENE 15
6. Размеры поворотных автотрансформаторов 16
   6.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA 16
   6.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB 17
   6.3. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа трансформаторы типа NTP 19
7. Приложения 21
   7.1. Схема простого трехфазного поворотного трансформатора типа NTA, NTP 21
   7.2. Схема двойного трехфазного поворотного трансформатора типа NTB 23

1. Общие сведения

Поворотные трансформаторы представляют собой электромашины, предназначенные для плавного управления напряжением. Их выпускают в следующем исполнении :

- Простые трехфазные поворотные автотрансформаторы типа NTA с широким и узким диапазоном регулирования.
- Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB с возможностью соединения выходной обмотки звездой, треугольником или в качестве автотрансформатора.
- Простые поворотные автотрансформаторы особого соединения по Pensabene (по Пенсабену) типа NTP с возможностью трехфазного или однофазного отбора.

1.1. Список примененных обозначений и индексов

N - номинальная мощность
U_{1f} - фазное входное напряжение (первичное)
U_{2f} - фазное выходное напряжение (вторичное)
U_{2f0} - фазное выходное напряжение (вторичное) холостой
U_{1s} - линейное входное напряжение
U_{2s} - линейное выходное напряжение
U_{20} - $U_{1S} + U_{2S}$
I_{1s} - ток, подаваемый на входные зажимы
I_1 - ток во входной обмотке
I_2 - ток в выходной обмотке
α - угол поворота входного напряжения по отношению к выходному

На табличке указывается номинальный диапазон выходного напряжения холостого хода. Номинальная мощность (кВА) приводится в качестве мощности типовой, т.е. произведение эффективных фазных значений самого высокого выходного напряжения холостого хода, номинального выходного тока и числа фаз при соединении машины с разделенными обмотками, без учета действительной схемы при эксплуатации.

$$N = 3 \times U_{2\,fo} \times I_2 \times 10^{-3}\ [кВА]$$

Падение выходного напряжения при номинальном входном напряжении, при номинальной нагрузке и при выходном индуктивном коэффициенте мощности 0,8 поворотного трансформатора с разделенной обмоткой не должно превышать 15% самого высокого выходного напряжения холостого хода.

Пример: поворотный трансформатор NTA62-2 обладает выходным напряжением холостого хода 280-480 В (т.е. 380±100 В). Допустимое падение представляет собой 15% от 100 В = 15 В. Максимальное напряжение может следовательно понизиться в 465 В.
Номинальный входной ток при соединении в качестве автотрансформатора в случае машин, у которых выведены начала и концы выходной обмотки на зажимную плату (применяется в случае машин с повышенными токами), приводится с одной стороны как ток входной обмотки (для защиты вход. обмотки – более низкое значение), с другой стороны как макс. входной ток (для определения сечения подводящих проводов - более высокое значение). Оба значения тока на табличке отделяются друг от друга с помощью черты дроби.

Пример: поворотный трансформатор NTA92-2 обладает входным током 196/355 A
196 A - защита входной обмотки
355 A - для определения сечения подводящих проводов

2. Общие сведения и применение трехфазных поворотных трансформаторов

2.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA

Простые трехфазные поворотные трансформаторы являются источником плавно регулируемого напряжения. Они применяются в качестве источника на испытательных стендах, в целях выдерживания напряжения при колебании сети, для регулирования температуры в случае электрических печей сопротивления и др. Они обладают свойством, что в зависимости от угла поворота входной обмотки (ротора) по отношению к выходной статора), поворачивается фаза выходного напряжения. Входная и выходная обмотки выведены на зажимную плату. Зажимная плата находится на статоре поворотного трансформатора. На щите находится вспомогательная зажимная плата для серво- двигателя, двигатель вентилятора и здесь выведены зажимы включателей блокировки. Путем отключения выходной обмотки от входной можно изменять простой трехфазный поворотный трансформатор в фазовый преобразователь.

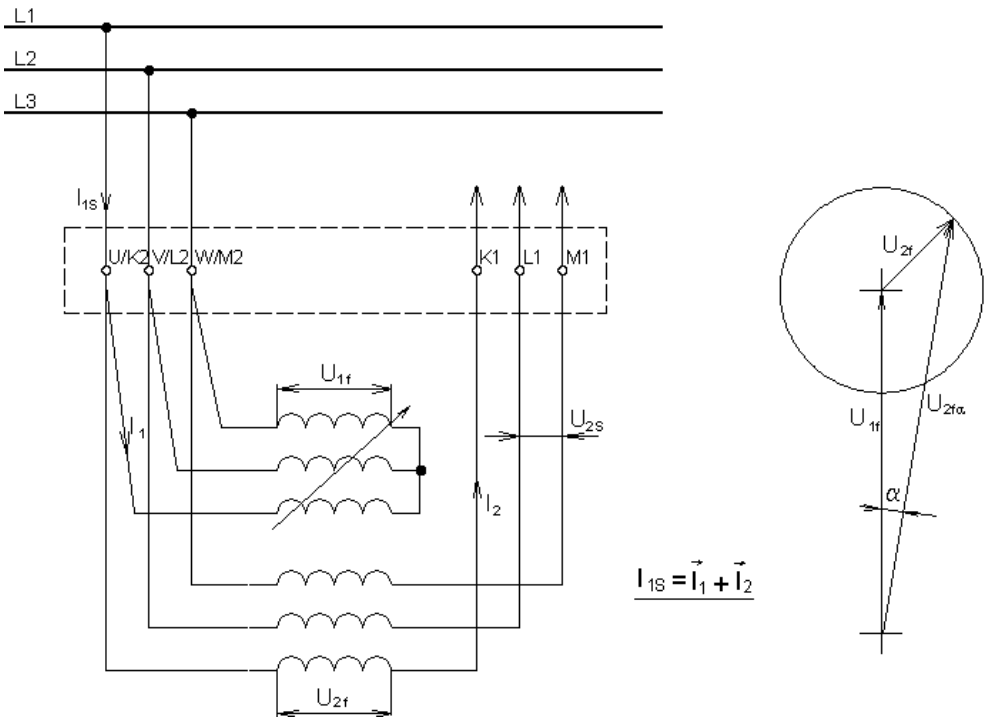


Рис. № 1
Схема простого трехфазного поворотного автотрансформатора и диаграмма напряжения для одной фазы.

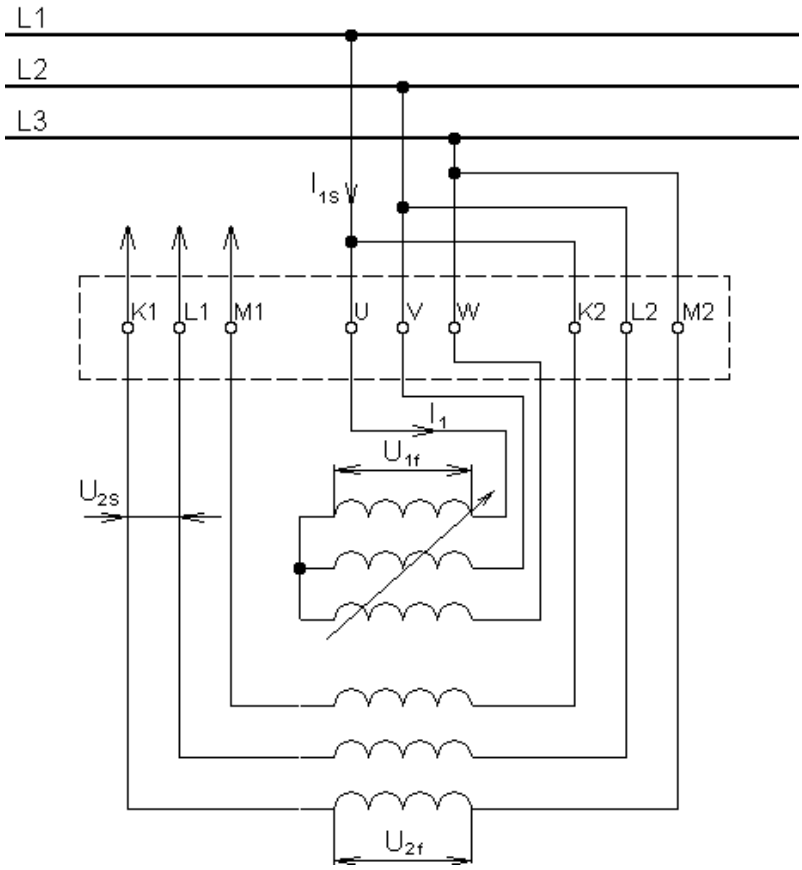


Рис. № 2
Схема простого трехфазного поворотного трансформатора, у которого выведены начала и концы выходной обмотки на зажимную плату.

2.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB

Двойные трехфазные поворотные трансформаторы применяются там, где безусловно нужно, чтобы у плавно управляемого напряжения была константная фаза. Это обосновано в случае трехфазных коллекторных двигателей, питаемых в статор, и далее в том случае, если поворотный трансформатор подключается параллельно с другим источником напряжения. В случае соединения в качестве автотрансформатора они применяются для управления напряжением в константное значение выходного напряжения при колебаниях напряжения сети.

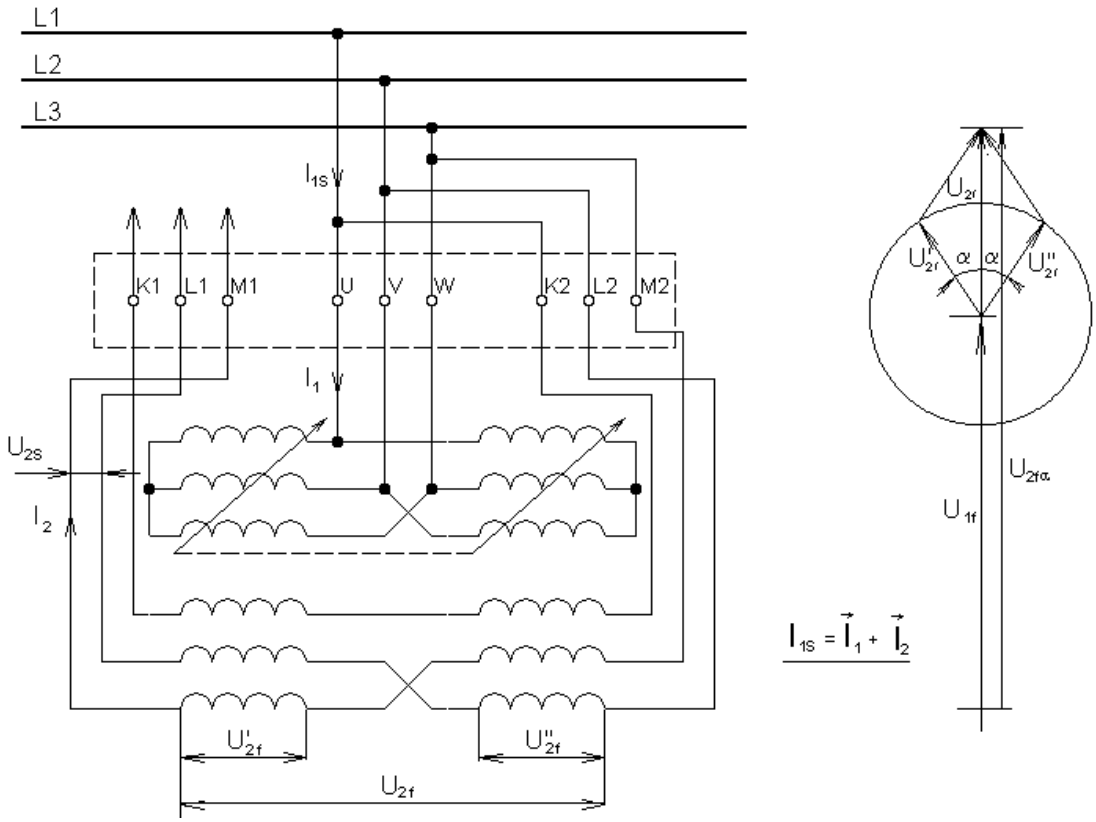


Рис. № 3
Схема трехфазного двойного поворотного трансформатора с выходной обмоткой, соединенной с входной, – автотрансформатор и диаграмма напряжения для одной фазы.

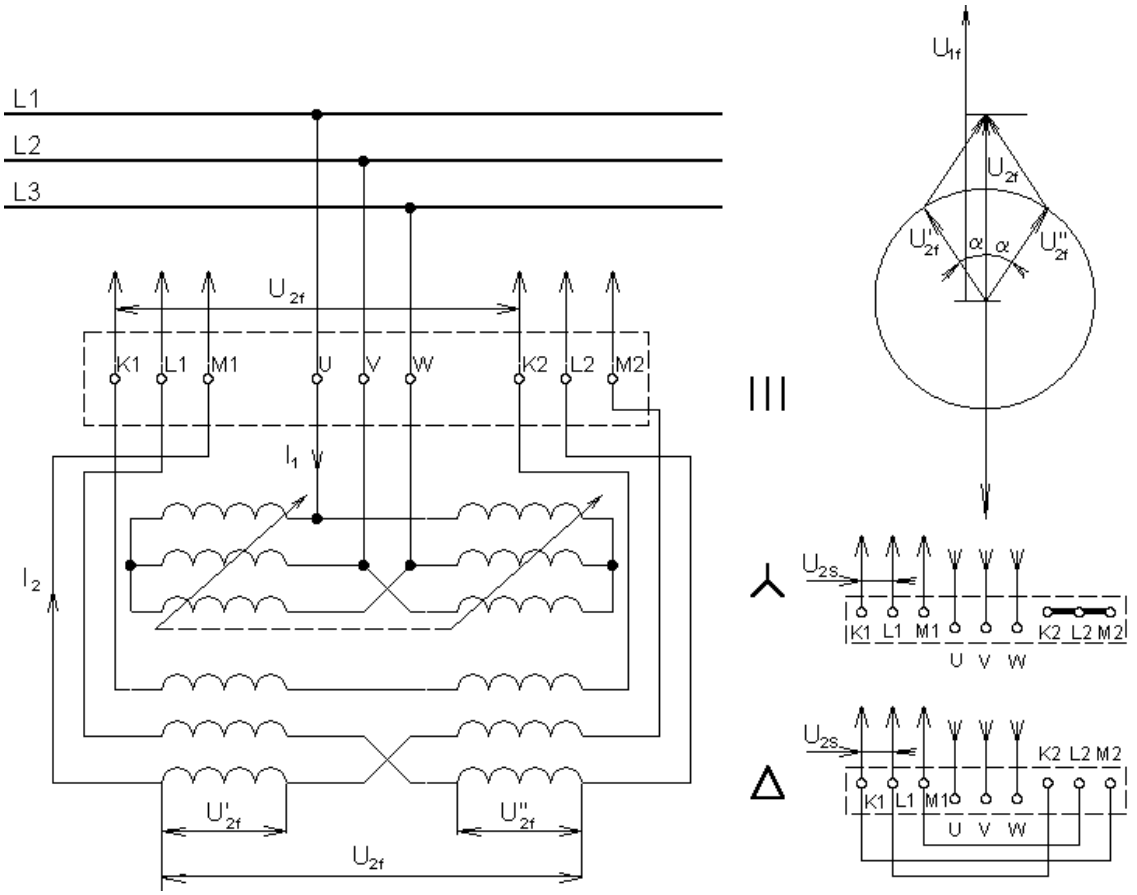


Рис № 4
Схема трехфазного двойного поворотного трансформатора с разделенной выходной обмоткой, диаграмма напряжения для одной фазы и альтернативы соединения обмотки звездой и треугольником.

Начала и концы выходной обмотки выведены на зажимную плату. Соединение выходной обмотки с входной выполняется только во время монтажа внешней схемы, то есть без внутренних изменений трансформатора. В случае отключения выходной обмотки от сети (схема в качестве трансформатора) применяются поворотные трансформаторы для отбора трех самостоятельных фазных напряжений с одинаковой токовой нагрузкой.

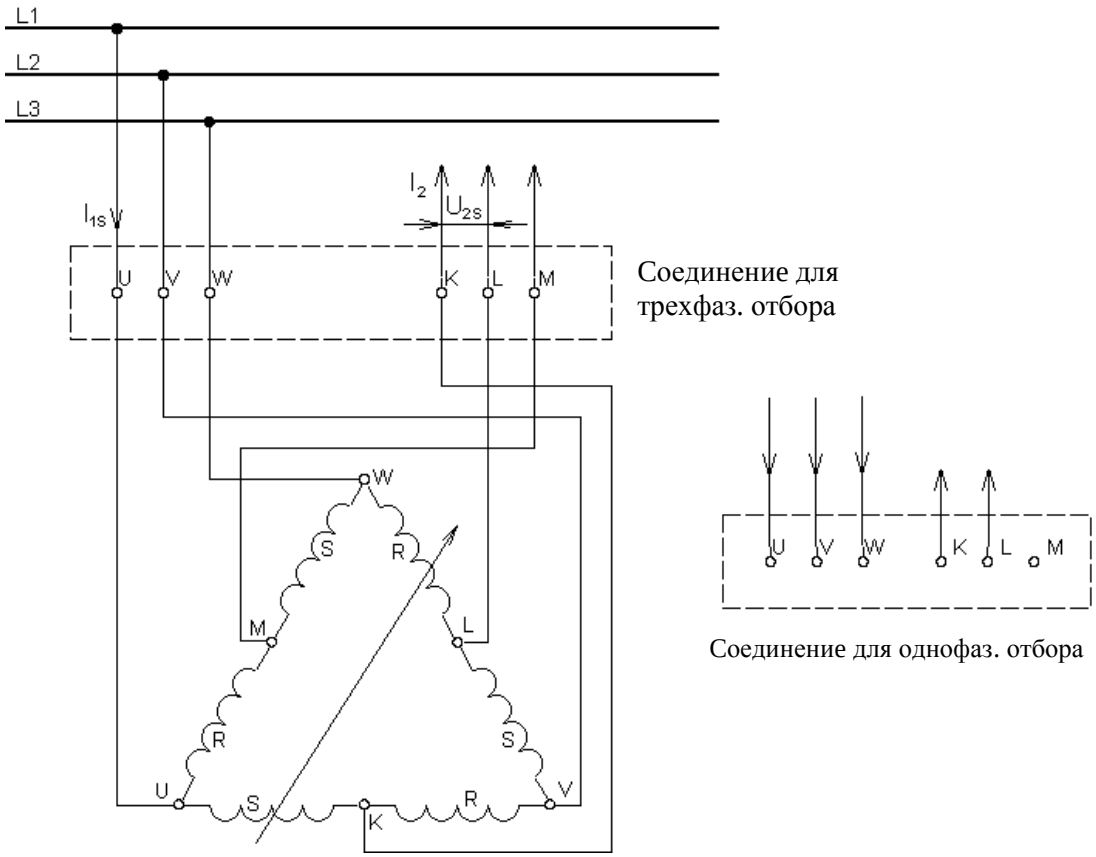
$$\mathbf{U}_{2s} = \mathbf{U}_{2f} \qquad \mathbf{I}_{výst.} = \mathbf{I}_{2f} \times \sqrt{\mathbf{3}}$$

В случае соединения выходной обмотки треугольником можно трансформатор применять для управления напряжением от нуля до значения фазного напряжения.

$$\mathbf{U}_{2s} = \mathbf{U}_{2f} \times \sqrt{\mathbf{3}} \qquad \mathbf{I}_{výst.} = \mathbf{I}_{2f}$$

2.3. Простые поворотные автотрансформаторы типа NTP особой схемы по PENSABENE (по Пенсабену)

Простые поворотные автотрансформаторы особой схемы по Pensabene (по Пенсабену) являются плавно регулируемым источником напряжения от нуля до 130 % входного (сетевого) напряжения. У выходного напряжения имеется константная фаза, повернутая на 180° по сравнению с фазой входного напряжения. Это позволяет особое соединение входной обмотки с выходной. Поворотный автотрансформатор можно без особых приспособлений только путем внешнего соединения применять для трехфазного и однофазного отбора.



S - статор R – ротор

Рис № 5
Схема поворотного автотрансформатора по Pensabene(по Пенсабену)

3. Описание конструкции

3.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы

Они выпускаются в исполнении горизонтальном, с ножками, с независимой воздушной вентиляцией, в исполнении со степенью защиты IP 23. С точки зрения конструкции поворотные трансформаторы являются аппликацией асинхронных двигателей с фазным ротором. Магнитная часть статора и ротора состоит из пакета динамной стали. Входная обмотка установлена в канавках ротора, выходная в канавках статора. Исполнение двухполюсное.
Ротор поворотным образом крепится в подшипниках. Путем поворачивания ротора (макс. на $\pm 90^{O}$) изменяется значение выходного напряжения. Поворот производится или же с помощью ручного диска или дистанционно с помощью серводвигателя. Поворотное устройство, включая блокировку, находится на задней крышке. Передача состоит из червяка и червячного колеса и является самотормозящейся. Серводвигатель представляет собой трехфазный двигатель короткозамкнутый, и он соединен с коробкой передач с помощью механического стоп-тормоза. Путем поворачивания ручного диска направо выходное напряжение повышается. Поворачивание ротора можно обеспечить на шкале с показателем регулируемого напряжения. Ручную регулировку можно производить после ослабления муфты на валу ручного диска.

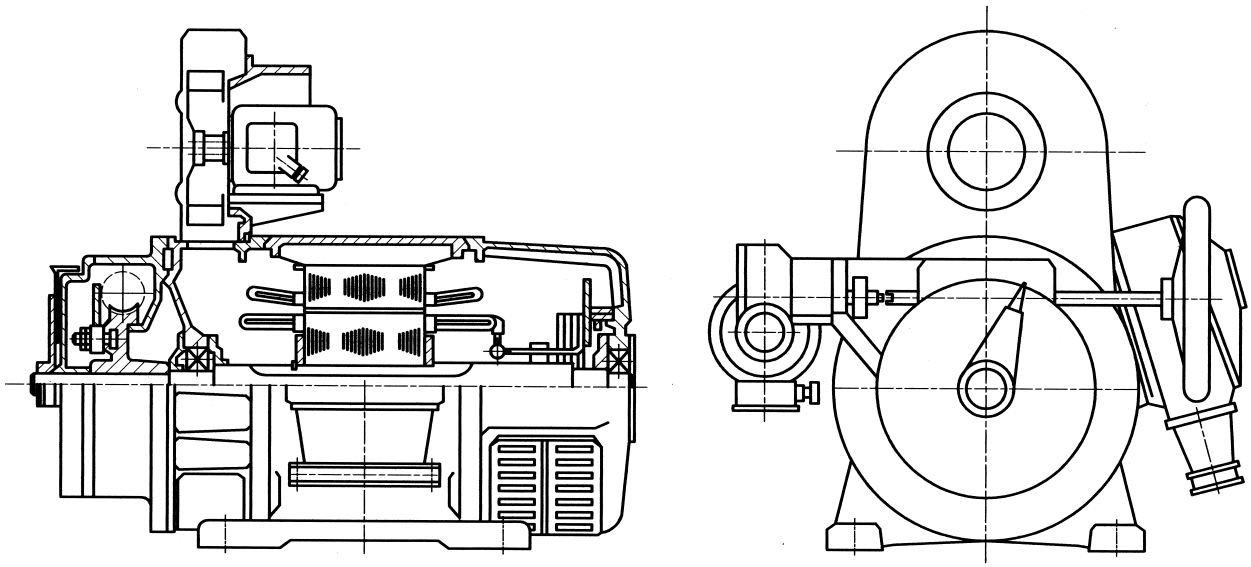


Рис № 6
Простой трехфазный поворотный трансформатор

Зажимная плата находится на корпусе статора. Она общая для входной и выходной обмоток и подходит для подключения с помощью алюминиевых проводов. На колпаке находится вспомогательная зажимная плата для подключения серводвигателя, двигателя вентилятора и выключателей блокировки. Охлаждение IC06, и защита IP23. Диффузор вентилятора находится на задней крышке, т.е. на стороне передачи. Охлаждающий воздух всасывается в диффузор и выдувается через отверстия в нижней части передней крышки. Поворотные трансформаторы оснащены двумя концевыми выключателями и одним включателем блокировки.

Концевые выключатели присоединены на зажимах, обозначенных **D** и **H,** и ограничивают положение ротора в ниженм и верхнем пределах напряжения при регулировании с помощью серводвигателя. Включатель блокировки, подключеннный на зажимах, обозначенных **B,** предназначен для того, чтобы трансформатор нельзя было включить в другом положении, чем при минимуме выходного напряжения. Однако это для самой функции поворотного трансформатора не является необходимостью. Нужно соблюдать правильную схему блокировки, и до подключения серводвигателя проверять функцию выключателей. Помимо концевых выключателей поворотные трансформаторы оснащены механическими упорами. Поворотные трансформаторы по Pensabene (по Пенсабену) имеют похожую конструкцию, размеры отличаются.

3.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы

Они выпускаются в исполнении горизонтальном, с ножками, с независимой воздушной вентиляцией, в исполнении IP23. Они состоят из двух статоров, взаимно соединенных с помощью промежуточного статора, и двух роторов, установленных на общем валу. Узел прикреплен на станине. Поворотное устройство исполнено похожим образом как и в случае простых трансформаторов. Зажимная плата находится на промежуточном статоре, вспомогательная зажимная плата находится также на промежуточном статоре, однако на обратной стороне. Охлаждение осуществляется согласно IC06. Вентилятор находится в станине. Охлаждающий воздух всасывается через станину в промежуточный статор, а выдувается через отверстия в нижней части обеих крышек.

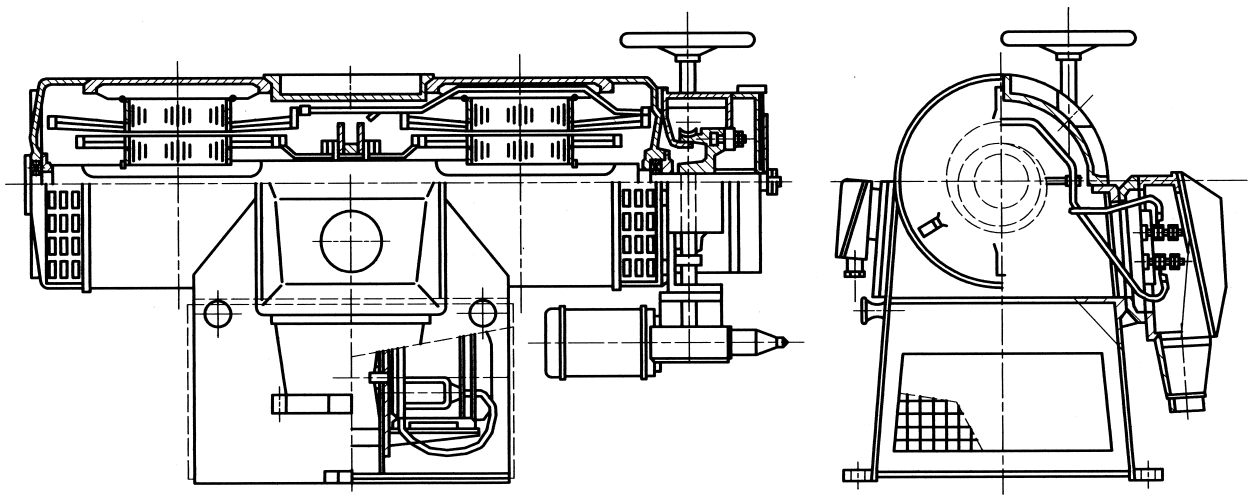


Рис. № 7
Двойной трехфазный поворотный трансформатор

3.3. Поверхностная отделка

Если в заказе не требуется особое исполнение поверхностной отделки, она осуществляется в оттенке RAL 5002 - голубой цвет.

3.4. Помещения, в котором поворотный трансформатор будет находиться, среда

Предусматривается, что поворотный трансформатор не будет работать в условиях большей высоты над уровнем моря, чем 1000 м, а максимальная температура окружающей среды не превысит +40^{O}C и не будет понижаться ниже +5^{O}C. Поворотный трансформатор практически всегда можно размещать вне пыльной среды, поэтому он не выпускается в закрытом исполнении.

3.5. Запуск, эксплуатация и сервис

Детальное руководство по обслуживанию поворотных трансформаторов поставляется вместе с каждой машиной.
Поворотные трансформаторы мы рекомендуем размещать на фундаменте высотой 30 - 50 см, чтобы возможные загрязнения с пола не всасывались.
Соединение трансформатора будет производиться по схеме, поставляемой с каждой машиной.
В случае управления напряжением сети, напряжение которой колеблется в в широких пределах, можно соединить поворотный трансформатор также в обратном порядке (регулируемый диапазон в качестве входа, выход константный 380 В). В таком случае однако необходимо до включения в сеть в целях эксплуатационной безопасности установить положение регулятора в напряжение, схожее с сетью (контроль с помощью вольтметра).
Уход за регуляторами заключается в дополнительной дожировке. Приблизительно раз в месяц необходимо притягнуть масленки Штауффера (если дожировка исполнена масленками Штауффера). Через один – два года рекомендуется произвести демонтаж регулятора в целях ревизии. Подробные даты в руководстве по обслуживанию и уходу.

3.6. Регулирование и стабилизация напряжения

Часто требуется, учитывая технологический процесс, возможность дистанционной установки значения рабочего напряжения и, в первую очередь, совершенное стабилизирование набранного значения с минимальным допуском. Таким условиям удовлетворяет автоматический серворегулятор напряжения. Номинальная точность при наивысшем стабилизированном напряжении обеспечивается путем соблюдения отклонения, не превышающего 1%.
В особенности его применение рекомендуется в целях выравнивания падения напряжения в сети, для стабилизирования напряжения радиовещательных и телевизионных передатчиков и преобразующего ретрансляционного оборудования, в случае осветительного оборудования, в исследовательских институтах, на испытательных стендах производственных предприятий и в случае разнообразных технологических процессов, где требуется плавная регулировка и стабилизация напряжения.
Серворегулятор можно заказать непосредственно вместе с поворотным трансформатором.

4. Заказывание

В случае, если заказчик сам не определит тип поворотного трансформатора, мы рекомендуем заполнить нижеприведенный опросный лист. Поворотные трансформаторы для другого напряжения или других частот мы предложим по запросу. Вместе с поставкой мы к отгрузочному документу прикладываем:

- свидетельство о качестве товара
- руководство по обслуживанию поворотных трансформаторов

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА

А. ПИТАЕМОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- применение поворотного трансформатора
- вид, описание, или же схема питаемого оборудования

Б. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- потребляемая кажущаяся мощность при наивысшем выходном напряжении: [кВА]
- выходное напряжение холостого хода (диапазон регулирования) и под нагрузкой: [В]
- наибольший выходной ток: [А]
- входное напряжение питающей сети: [В]
- частота сети: [Гц]
- выходной коэффициент мощности (косинус фи):
- отбор тока: однофазный - трехфазный
- необходимо ли отделение выходной обмотки от входной ? [Да / Нет]
- требуется ли постоянное запаздывание фаз выходного напряжения ? [Да / Нет]
- вид нагрузки, (например S1):
- число включений в один час, если требуется прочность к импульсу тока:
- особые требования к времени управления: ϕ = [mm], ϕ1 = [mm]
- другие эксплуатационные условия

В. СРЕДА

- место, где будет поворотный трансформатор работать
- среда по ČSN IEC 721-2, в которой он будет работать
- температура окружающей среды: [°C]
- относительная влажность, если она выше чем 80%: [%]
- высота над уровнем моря в случае, если она больше чем 1000 м: [m]

5. Технические параметры

5.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA

ТИП	Получаемая мощность N_1 [кВА]	Кажущаяся мощность N_2 [кВА]	Типовая мощность N_3 [кВА]	ВХОДНОЕ		ВЫХОДНОЕ		Масса [Кг]	Подшипники		Вентилятор [кВт]
				Напряжение U_{1S} [В]	Ток I_1 [А]	Напряжение холостое U_{2S} [В]	Ток I_2 [В]		ст.перевода	ст.обратная	
NTA 62-2	30	27	14	380	46	30-780	20	275	6308	6308	0,25
NTA 64-2	44	40	21	380	67	30-780	30	300	6308	6308	0,25
NTA 72-2	58	53	28	380	88	45-800	38	350	6310	6308	0,25
NTA 74-2	91	83	44	380	139	50-800	60	400	6310	6308	0,25
NTA 82-2	107	104	53	380	163	30-780	77	550	6312	6310	0,37
NTA 84-2	150	142	76	380	228	70-820	100	610	6312	6310	0,37
NTA 92-2	234	222	116	380	355	50-800	160	890	6316	6312	0,55
NTA 94-2	291	277	145	380	443	50-800	200	980	6316	6312	0,55
NTA 62-2	70	66	14	380	106	280-480	80	275	6308	6308	0,25
NTA 64-2	104	100	21	380	158	280-480	120	300	6308	6308	0,25
NTA 72-2	132	126	26	380	201	275-480	152	350	6310	6308	0,25
NTA 74-2	201	191	40	380	305	280-480	230	400	6310	6308	0,25
NTA 82-2	256	250	46	380	388	300-465	310	550	6312	6310	0,37
NTA 84-2	344	336	73	380	522	300-485	400	610	6312	6310	0,37
NTA 92-2	515	504	109	380	783	270-485	600	890	6316	6312	0,55
NTA 94-2	635	621	135	380	965	270-485	740	980	6316	6312	0,55

$N_1 = \sqrt{3} . U_{1S} . I_{1S} . 10^{-3}$ [kBA] $N_2 = \sqrt{3} . U_{2S} . I_2 . 10^{-3}$ [kBA] $N_3 = \sqrt{3} . U_{20} . I_2 . 10^{-3}$ [kBA] ($U_{20} = \dot{U}_{1S} + \dot{U}_{2S}$)

5.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB

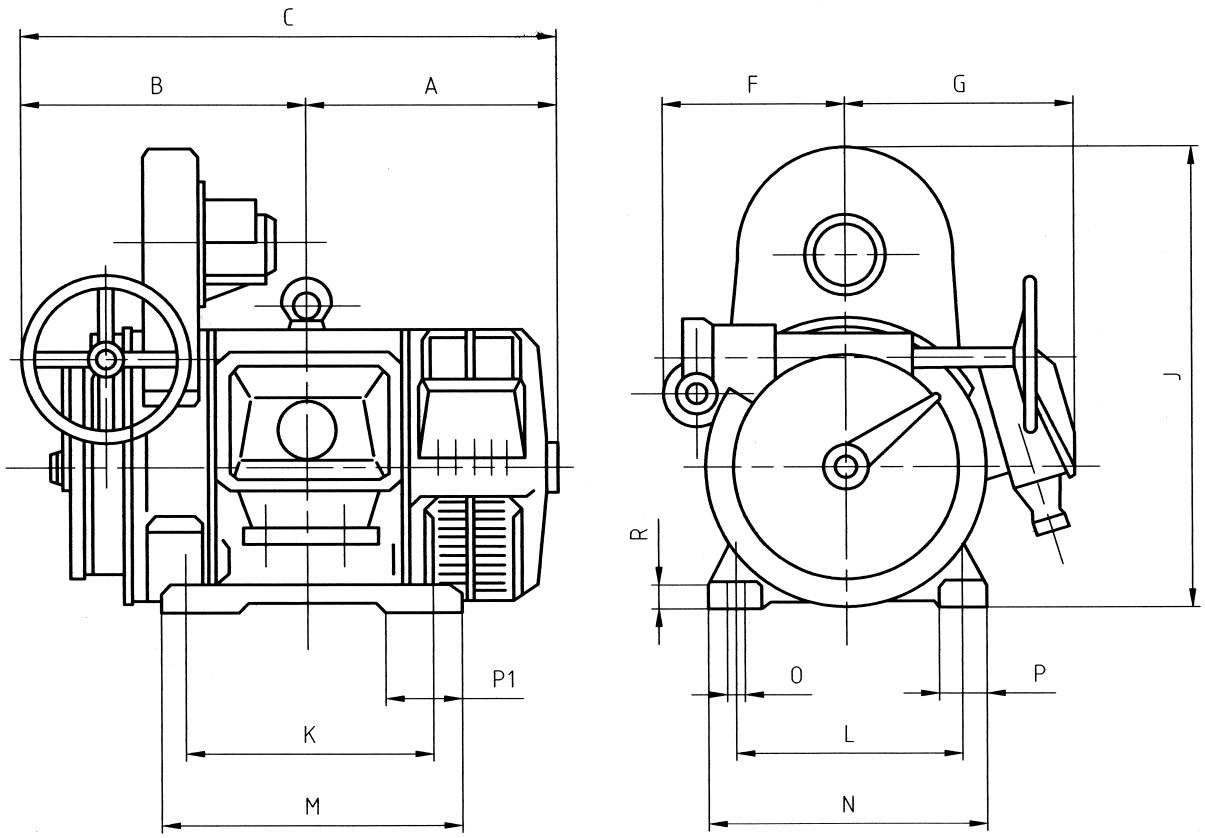
ТИП	Получаемая мощность N_1 [кВА]	Кажущаяся мощность N_2 [кВА]	Типовая мощность N_3 [кВА]	ВХОДНОЕ		ВЫХОДНОЕ		Масса [Кг]	Подшипники		Вентилятор [кВт]
				Напряжение U_{1S} [В]	Ток I_1 [А]	Напряжение холостое U_{2S} [В]	Ток I_2 [В]		ст.перевода	ст.обратная	
Соединение треугольником $N_1 = \sqrt{3} . U_{1S} . I_{1S} .10^{-3}$ [kBA] , $N_2 = N_3 = \sqrt{3} . U_{2S} . I_2 .10^{-3}$ [kBA]											
NTB 66-2	66	51	51	380	100	0-124	240	620	6308	6308	0,75
NTB 76-2	97	79	79	380	148	0-104	440	880	6310	6310	1,1
NTB 84-2	125	104	104	380	190	0-116	520	1300	6312	6312	2,2
NTB 86-2	184	162	162	380	280	0-123	760	1450	6312	6312	2,2
NTB 94-2	293	253	253	380	445	0-154	950	1900	6316	6316	3,0
NTB 104-2	448	404	404	380	680	0-135	1730	3520	2x6318	2x6318	2x1,1
Соединение звездой $N_1 = \sqrt{3} . U_{1S} . I_{1S} .10^{-3}$ [kBA], $N_2 = N_3 = \sqrt{3} . U_{2S} . I_2 .10^{-3}$ [kBA]											
NTB 66-2	66	53	53	380	100	0-218	140	620	6308	6308	0,75
NTB 76-2	97	79	79	380	148	0-178	255	880	6310	6310	1,1
NTB 84-2	125	104	104	380	190	0-200	300	1300	6312	6312	2,2
NTB 86-2	184	164	164	380	280	0-215	440	1450	6312	6312	2,2
NTB 94-2	293	248	248	380	445	0-260	550	1900	6316	6316	3,0
NTB 104-2	448	405	405	380	680	0-234	1000	3520	2x6318	2x6319	2x1,1
Соединение автотрансформатор $N_1 = \sqrt{3} . U_{1S} . I_{1S} .10^{-3}$ [kBA], $N_2 = \sqrt{3} . U_{2S} . I_2 .10^{-3}$ [kBA], $N_3 = \sqrt{3} . U_{20} . I_2 .10^{-3}$ [kBA], ($U_{20} = \dot{U}_{1S} + \dot{U}_{2S}$)											
NTB 66-2	156	145	53	380	238	165-600	140	620	6308	6308	0,75
NTB 76-2	263	247	79	380	400	205-560	255	880	6310	6310	1,1
NTB 84-2	321	301	104	380	488	180-580	300	1300	6312	6312	2,2
NTB 86-2	472	453	164	380	718	166-598	440	1450	6312	6312	2,2
NTB 94-2	652	610	247	380	990	120-640	550	1900	6316	6316	3,0
NTB 104-2	1104	1056	398	380	1678	150-610	1000	3520	2x6318	2x6318	2x1,1

5.3. Простые поворотные автотрансформаторы типа NTP особой схемы по PENSABENE

ТИП	Номинальная мощность N [кВА]	ВХОДНОЕ		ВЫХОДНОЕ		Масса [Кг]	Подшипники		Вентилятор [кВт]
		Напряжение U_{1S} [В]	Ток I_1 [А]	Напряжение холостое U_{2S} [В]	Ток I_2 [В]		ст.перевода	ст.обратная	
Номинальные параметры для трехфаз. отбора $N = \sqrt{3} . U_{2S} . I_2 . 10^{-3}$ [kBA]									
NTP 64-2	31	380	58	0 - 500	36	310	6308	6308	0,25
NTP 74-2	63	380	126	0 - 500	73	415	6310	6308	0,25
NTP 84-2	100	380	195	0 - 500	115	640	6312	6310	0,37
NTP 94-2	200	380	366	0 - 500	230	1010	6316	6312	0,55
NTP 104-2	312	380	545	0 - 500	360	1540	6318	6318	1,1
NTP 132-2	1000	380	1607	0 - 500	1155	3900	6326	6326	4,0
Номинальные параметры для однофаз. отбора $N = U_{2S} . I_2 . 10^{-3}$ [kBA]									
NTP 64-2	18	380	58	0 - 500	36	310	6308	6308	0,25
NTP 74-2	36,5	380	126	0 - 500	73	415	6310	6308	0,25
NTP 84-2	57,5	380	195	0 - 500	115	640	6312	6310	0,37
NTP 94-2	115	380	366	0 - 500	230	1010	6316	6312	0,55
NTP 104-2	180	380	545	0 - 500	360	1540	6318	6318	1,1
NTP 132-2	578	380	1607	0 - 500	1155	3900	6326	6326	4,0

6. Размеры поворотных автотрансформаторов

6.1. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа NTA

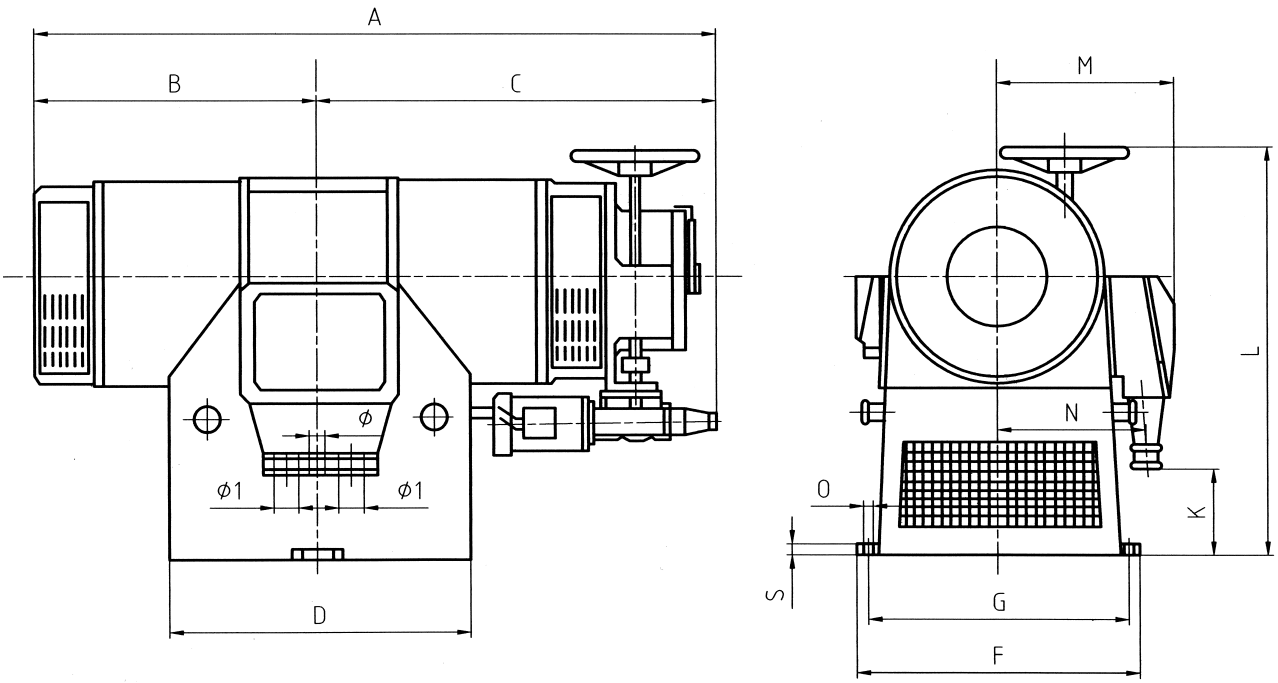


ТИП	A	B	C	F	G	J	K	L	M	N	O	P	P_1	R
NTA 62-2 64-2	360	475	835	370	365	650	360	340	430	410	19	70	100	30
NTA 72-2 74-2	400	500	900	400	385	770	400	370	480	455	24	85	130	40
NTA 82-2 84-2	435	585	1020	415	460	890	440	440	530	530	28	90	140	50
NTA 92-2 94-2	530	700	1230	455	560	1015	530	525	630	625	28	100	155	60

При разнообразных токах в случае одинакового типа поворотного трансформатора (см. таблицы с номинальными значениями) изменяется только размер зажимной платы. Размер **G** поэтому является осведомительным**.**

Оставляем за собой право на именения.

6.2. Двойные трехфазные поворотные трансформаторы типа NTB



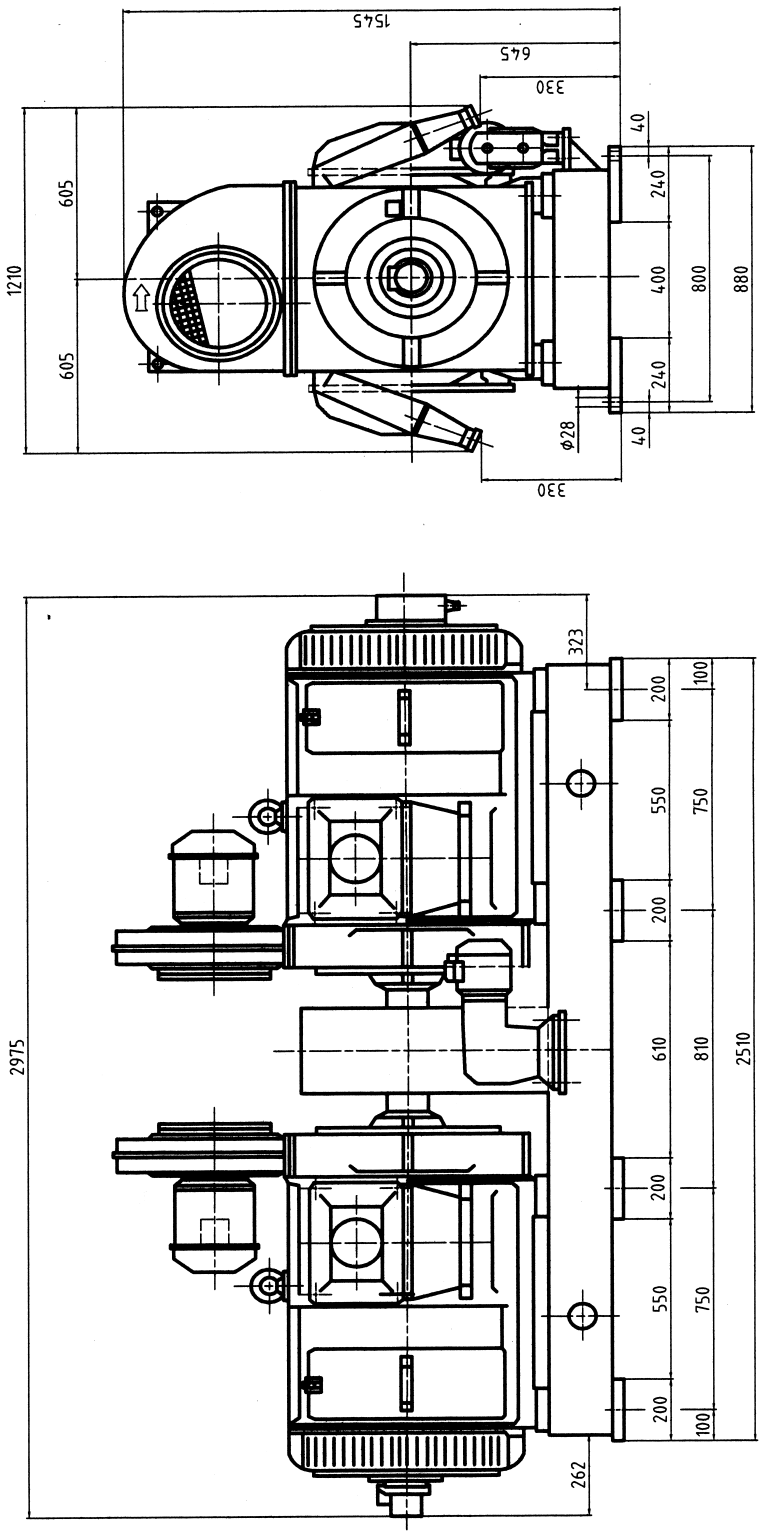
ТИП	A	B	C	D	F	G	L	M	O	S
NTB 66-2	1430	610	820	590	600	560	850	450	20	20
NTB 76-2	1540	665	875	680	690	650	1050	480	20	20
NTB 84-2	1680	715	965	790	950	740	1185	560	28	30
NTB 86-2	1780	765	1015	790	950	740	1185	560	28	30
NTB 94-2	2130	915	1215	940	900	850	1465	*)	28	30
NTB 104-2	специальное исполнение – (см. таблицы с номинальными значениями)									

Размер зажимной платы M является только осведомительным.

*) В случае типа NTB94-2 две главные зажимные платы находятся на противоположных сторонах поворотного трансформатора. Общая ширина 2xM = 1200 мм.

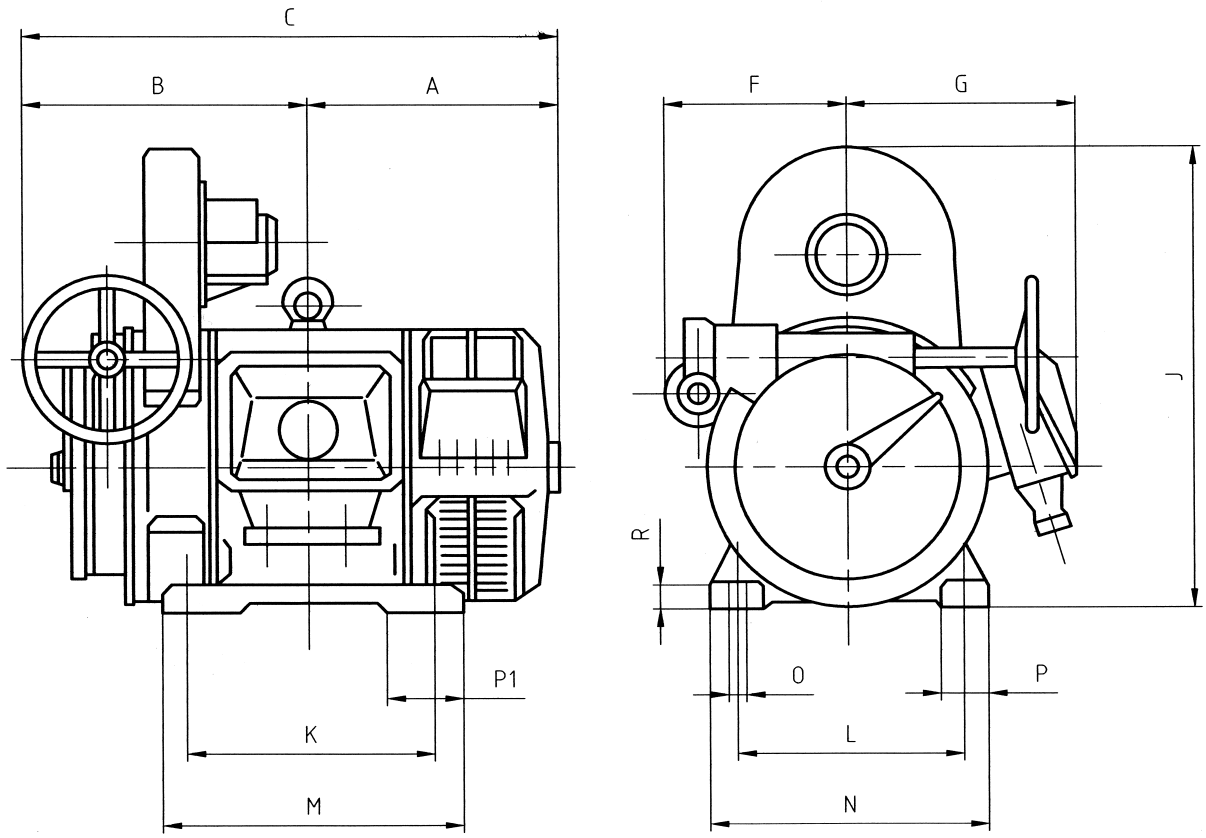
Отверстия „ϕ“ и „ϕ1“ для выходных кабелей не производятся, только по желанию заказчика.

Оставляем за собой право на именения.



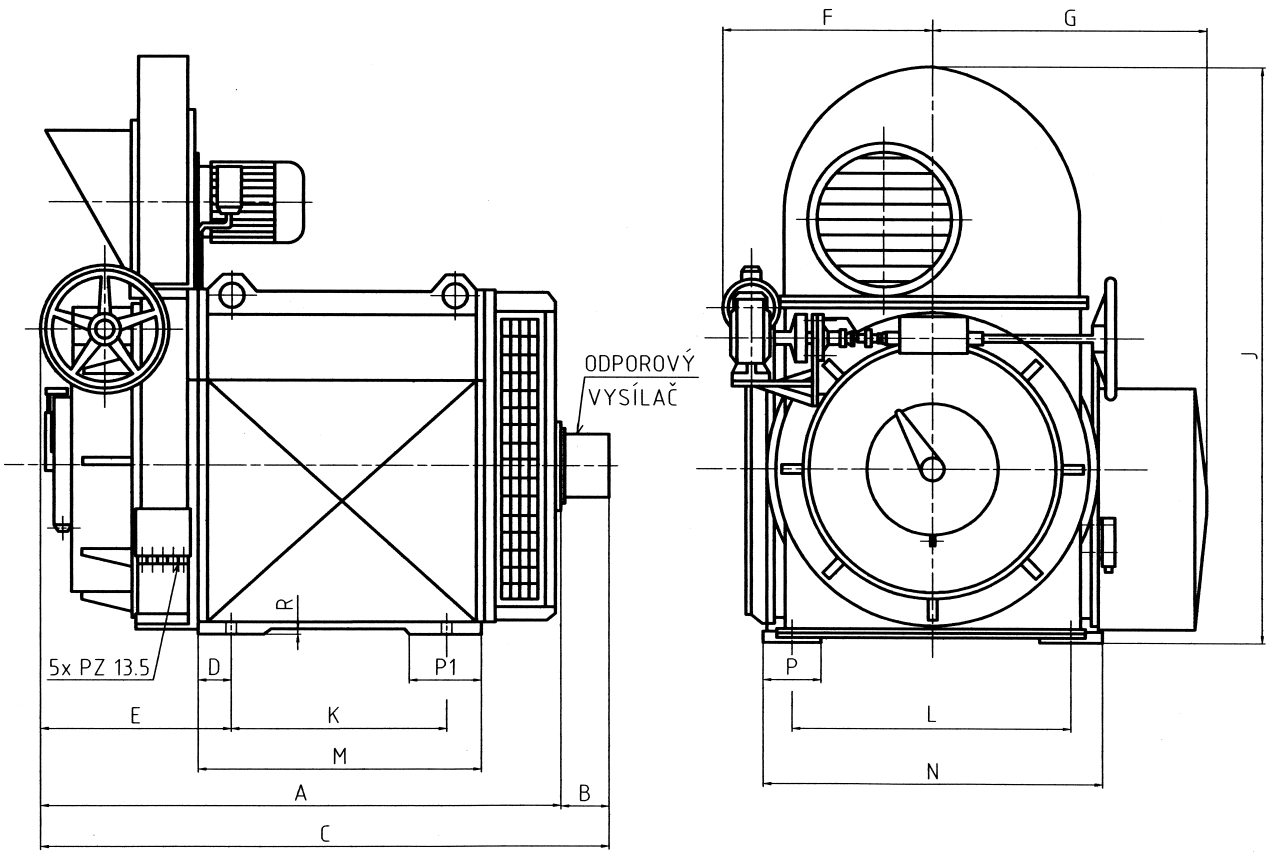
Двойный поворотный трансформатор NTB 104- 2

6.3. Простые трехфазные поворотные трансформаторы типа трансформаторы типа NTP



ТИП	A	B	C	F	G	J	K	L	M	N	O	P	P_1	R
NTP 64-2	360	475	835	370	365	650	360	340	430	410	19	70	100	30
NTP 74-2	475	500	975	400	385	770	400	370	480	455	24	85	130	40
NTP 84-2	535	585	1120	415	460	890	440	440	530	530	28	90	140	50
NTP 94-2	600	700	1300	455	505	1015	530	525	630	625	28	100	155	60
NTP 104-2	специальное исполнение – (см. таблицы с номинальными значениями)													
NTP 132-2	специальное исполнение – (см. таблицы с номинальными значениями)													

Оставляем за собой право на именения.



ТИП	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N
NTP104-2	1435	0	1435	62,5	485	515	610	1285	710	560	835	680
NTP132-2	1710	180	1890	100	640	695	865	1840	710	900	910	1090

ТИП	O	P	P_1	R	Масса [Кг]
NTP104-2	835	680	125	60	1540
NTP132-2	41	190	220	35	3890

7. Приложения

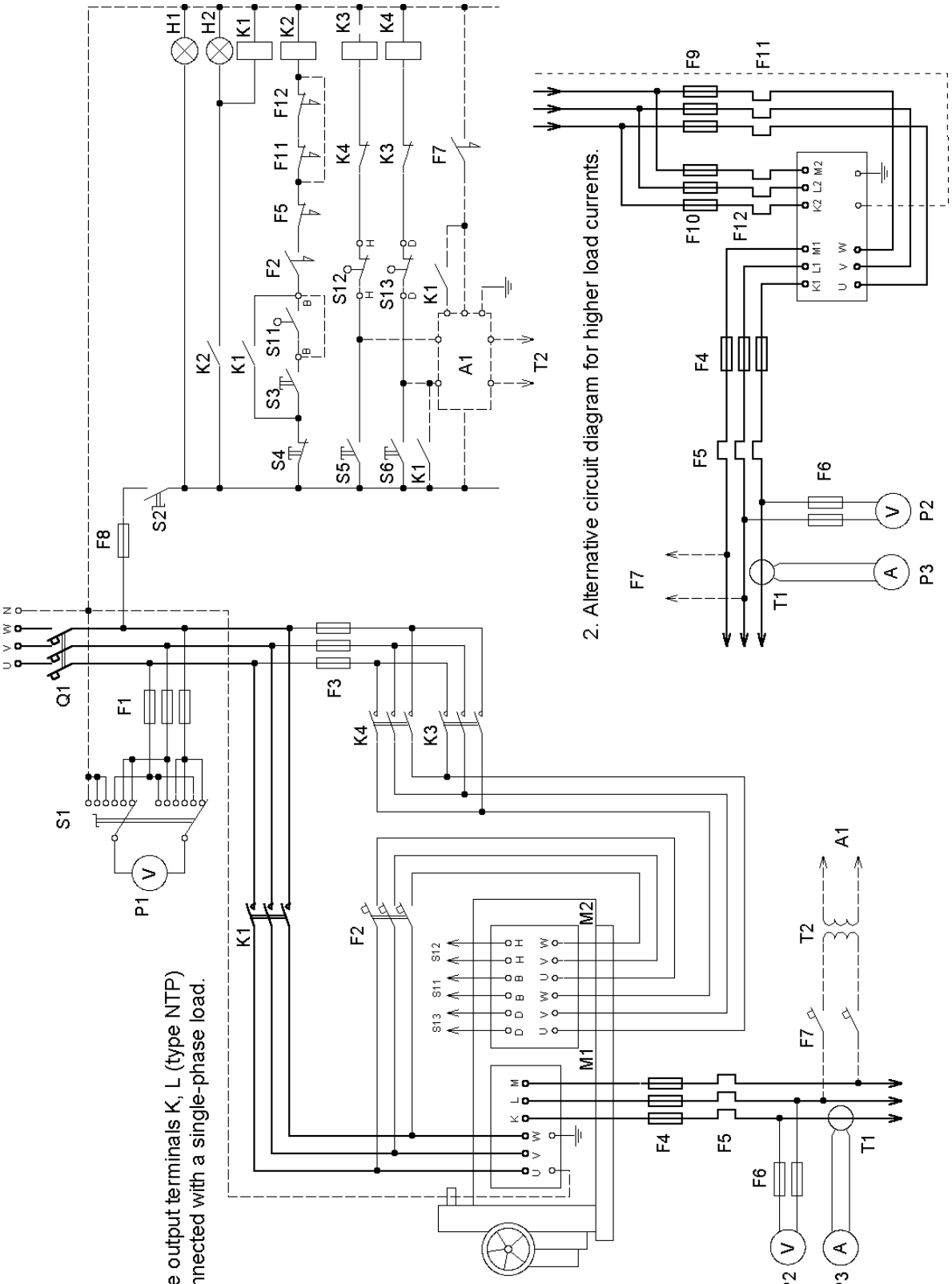
7.1. Схема простого трехфазного поворотного трансформатора типа NTA, NTP

Условные обозначения, примененные в схеме:

A1	серворегулятор напряжения
F1	предохранители вольтметра P1
F2	защитный выключатель двигателя вентилятора M2
F3	предохранители серводвигателя M1
F4	предохранители на выходе
F5	тепловая защита на выходе
F6	предохранители вольтметра P2
F7	защитный выключатель со вспомогательным рабочим контактом в контуре серводвигателя A1
F8	предохранитель для цепей управления
F9, F10	предохранители на входе в случае соединения для более высоких токов
F11, F12	тепловая защита в подводе в случае соединения для более высоких токов (в принципиальной схеме по 1. не применяется – нарисовано штрих-пунктиром)
H1	сигнальная лампочка – цепи управления под напряжением
H2	сигнальная лампочка – поворотный автотрансформатор включен
K1	контактор для включения поворотного автотрансформатора
K2	реле для управления главным контактором K1
K3, K4	контактор для реверсирования серводвигателя M1
M1	серводвигатель
M2	двигатель вентилятора
P1	вольтметр входного напряжения
P2	вольтметр выходного напряжения
P3	амперметр выходного тока
Q1	главный защитный выключатель
S1	переключатель вольтметра
S2	выключатель для цепей управления
S3	кнопочный коммандо-аппарат – выключение поворотного трансформатора
S4	кнопочный коммандо-аппарат – включение поворотного трансформатора
S5	кнопочный коммандо-аппарат – повышение напряжения
S6	кнопочный коммандо-аппарат – понижение напряжения
S11	блокировочный выключатель – включен только в нижнем крайнем положении (для функции поворотного трансформатора он не обязателен, можно перекинуть – обозначено пунктир-штрихтом)
S12	(H) верхний концевой выключатель (разъединен во верхнем крайнем положении)
S13	(D) нижний концевой выключатель (разъединен в нижнем крайнем положении)
T1	измерительный трансформатор тока на выходе
T2	считывающий трансформатор для серворегулятора напряжения

Пунктир-штрихтом обозначенное соединение предназначено для стабилизации серворегулятором напряжения.

Circuit diagram of a single three-phase induction voltage regulator type NTA, NTP.



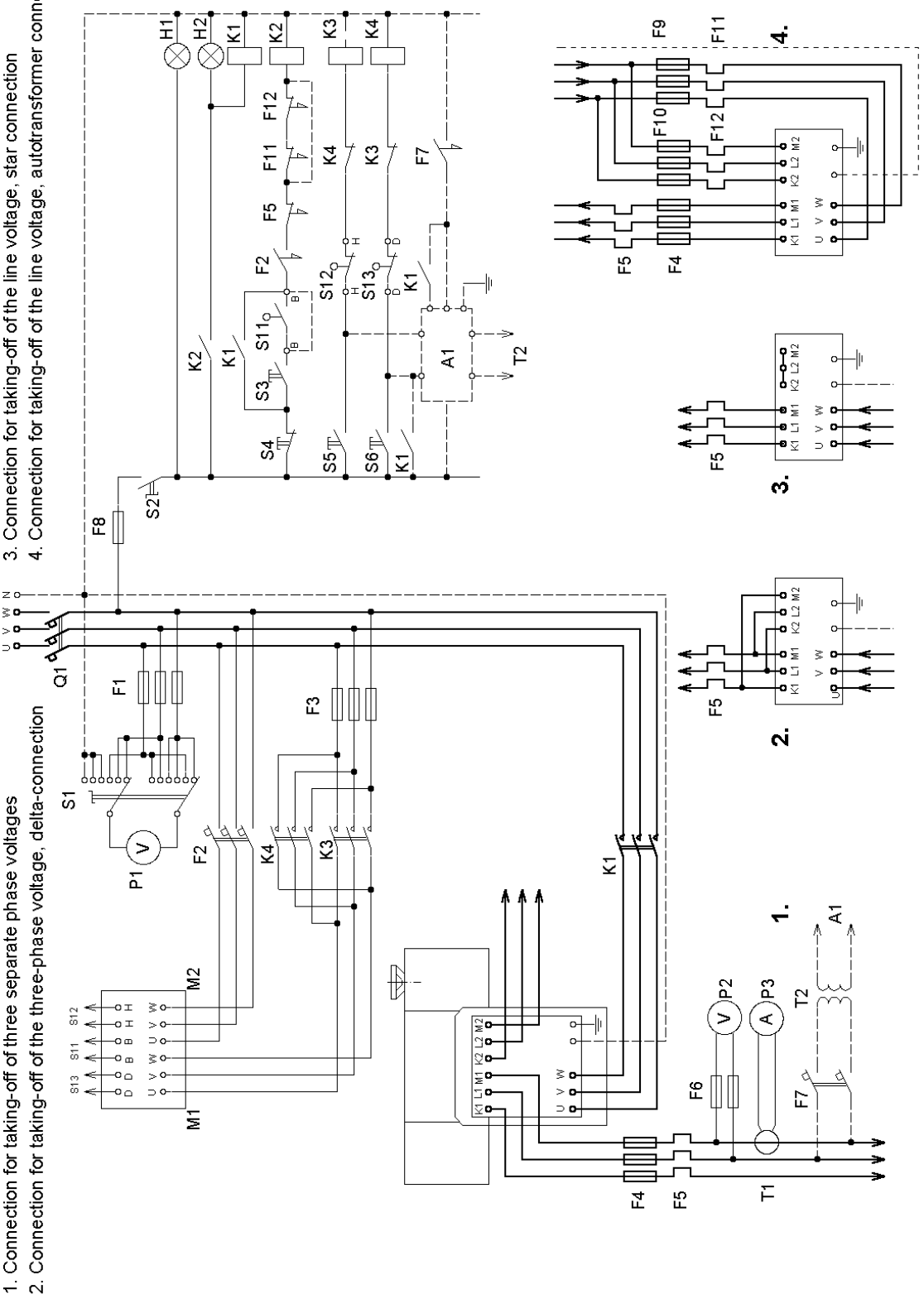
1. The output terminals K, L (type NTP) connected with a single-phase load.

7.2. Схема двойного трехфазного поворотного трансформатора типа NTB

Условные обозначения, примененные в схеме:

A1	серворегулятор напряжения
F1	предохранители вольтметра P1
F2	защитный выключатель двигателя вентилятора M2
F3	предохранители серводвигателя M1
F4	предохранители на выходе
F5	тепловая защита на выходе
F6	предохранители вольтметра P2
F7	защитный выключатель со вспомогательным рабочим контактом в контуре серводвигателя A1
F8	предохранитель для цепей управления
F9, F10	предохранители на входе в случае соединения как автотрансформатор
F11, F12	тепловая защита в подводе в случае соединения как автотрансформатор (в случае соединения как трансформатор, не применяется – нарисовано штрих-пунктиром)
H1	сигнальная лампочка – цепи управления под напряжением
H2	сигнальная лампочка – поворотный автотрансформатор включен
K1	контактор для включения поворотного автотрансформатора
K2	реле для управления главным контактором K1
K3, K4	контактор для реверсирования серводвигателя M1
M1	серводвигатель
M2	двигатель вентилятора
P1	вольтметр входного напряжения
P2	вольтметр выходного напряжения
P3	амперметр выходного тока
Q1	главный защитный выключатель
S1	переключатель вольтметра
S2	выключатель для цепей управления
S3	кнопочный коммандо-аппарат – включение поворотного трансформатора
S4	кнопочный коммандо-аппарат – выключение поворотного трансформатора
S5	кнопочный коммандо-аппарат – повышение напряжения
S6	кнопочный коммандо-аппарат – понижение напряжения
S11	(B) блокирующий выключатель – включен только в нижнем крайнем положении (для функции поворотного трансформатора он не обязателен, можно перекинуть – обозначено пунктир-штрихтом)
S12	(H) верхний концевой выключатель (разъединен во верхнем крайнем положении)
S13	(D) нижний концевой выключатель (разъединен в нижнем крайнем положении)
T1	измерительный трансформатор тока на выходе
T2	считывающий трансформатор для серворегулятора напряжения

В случае альтернатив 2, 3 и 4 вольтметр P2 и амперметр P3 соединены таким же образом, как и в случае альтернативы 1.
Пунктир-штрихтом обозначенное соединение предназначено для стабилизации серворегулятором напряжения.

Circuit diagram of a double three-phase induction voltage regulator type NTB.

1. Connection for taking-off of three separate phase voltages
2. Connection for taking-off of the three-phase voltage, delta-connection
3. Connection for taking-off of the line voltage, star connection
4. Connection for taking-off of the line voltage, autotransformer connection