

ОКП 42 7891

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРВИЧНЫЕ
ТАХОМЕТРИЧЕСКИЕ
ФП1891 и ФП1892**

**Техническое описание и
Инструкция по эксплуатации
ЗПА.492.025 ТО**

**ОАО “Приборостроительный завод ”ВИБРАТОР”
194292, Санкт- Петербург, 2-й Верхний пер., д.5 лит.А**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение	4
2 Технические данные.....	5
3 Устройство и принцип работы	17
4 Указание мер безопасности.....	23
5 Порядок установки и подготовка к работе	24
6 Проверка технического состояния	32
7 Транспортирование и хранение	35

ПЕРЕЧЕНЬ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

- Рис. 1. Габаритный чертеж преобразователей ФП1891-ФП1891.5
- Рис. 2. Габаритный чертеж преобразователей ФП1891.6-Ф111891Л1
- Рис. 3. Габаритный чертеж преобразователей ФП1891.12-ФП1891.17
- Рис. 4. Габаритный чертеж преобразователя ФП1891.18
- Рис. 5. Габаритный чертеж преобразователей ФП1891.19-Ф111891.20
- Рис. 6. Габаритный чертеж преобразователя Ф111892
- Рис. 7. Габаритный чертеж преобразователя ФП1892.1
- Рис. 8. Габаритный чертеж преобразователя Ф111892.3
- Рис. 9. Схема электрическая принципиальная преобразователей ФП1891-ФП1891.17
- Рис. 10. Схема электрическая принципиальная преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20
- Рис. II. Схема электрическая принципиальная преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3
- Рис. 12. Схема взаимного расположения преобразователей и ротора
- Рис, 13. Схема взаимного расположения преобразователей ФП1891.12-ФП1891.17 и ротора при реверсивном вращении
- Рис. 14. Схема взаимного расположения преобразователей ФП1891.18 и ротора при реверсивном вращении
- Рис. 15. Схема взаимного расположения преобразователей ФП1891.19-ФП1891.20 и ротора
- Рис. 16. Схема взаимного расположения преобразователя ФП1891.18 и ротора при нереверсивном вращении

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Преобразователи первичные тахометрические ФП1891 и ФП1892 (далее - преобразователи), предназначены для преобразования частоты вращения зубчатых ферромагнитных роторов (далее - роторы) в электрические сигналы, используемые в тахометрических системах.

Преобразователи ФП1891 предназначены для преобразования частоты вращения роторов в диапазоне частот следования зубьев роторов от 10 до 10000 зубьев в секунду в электрические сигналы в виде периодически меняющихся сигналов от 10 до 10000 Hz .

Преобразователи ФП1892 предназначены для преобразования частоты вращения роторов в диапазоне частот следования зубьев ротора от 0 до 6000 зубьев в секунду в электрические сигналы. Электропитание преобразователей ФП1892 осуществляется тахометрической системой, в которой они используются.

Роторы, с которыми должны работать преобразователи, являются частью объекта заказчика и должны им изготавливаться в соответствии с техническими характеристиками, приведенными в приложении.

Преобразователи предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 80 °С и относительной влажности 100 % при 50 °С.

Преобразователи устойчивы к воздействию бортовой и килевой качки и длительным наклонам без ограничения времени, амплитуды, угла и направлений.

Преобразователи устойчивы к воздействию повышенного атмосферного давления 202,6 кПа (1520 мм Hg) и пониженного атмосферного давления 80 кПа (600 Hg).

Преобразователи нормально функционируют после окончания воздействия магнитного поля напряженностью 24 кА/м.

Преобразователи не чувствительны к воздействию электромагнитных импульсов, обладают радиационной стойкостью к воздействию радиационных факторов и допускают дезактивацию.

Преобразователи не создают напряжения и напряженности поля радиопомех по принципу своей работы.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Перечень преобразователей и особенности их конструктивного исполнения приведены в таблице 1 и на рисунках 1-8.

Таблица 1

Условное обозначение преобразователя	Конструкция
ФП1891 ФП1891.1 ФП1891.2 ФП1891.3 ФП1891.4 ФП1891.5	Цилиндрические с фланцевым креплением (рисунок 1)
ФП1891.6 ФП1891.7 ФП1891.8 ФП1891.9 ФП1891.10 ФП1891.11	Цилиндрические с резьбовым крепление без эксцентриковой втулки (рисунок 2)
ФП1891.12 ФП1891.13 ФП1891.14 ФП1891.15 ФП1891.16 ФП1891.17	Цилиндрические с резьбовым креплением с эксцентриковой втулкой (рисунок 3)

Продолжение таблицы 1

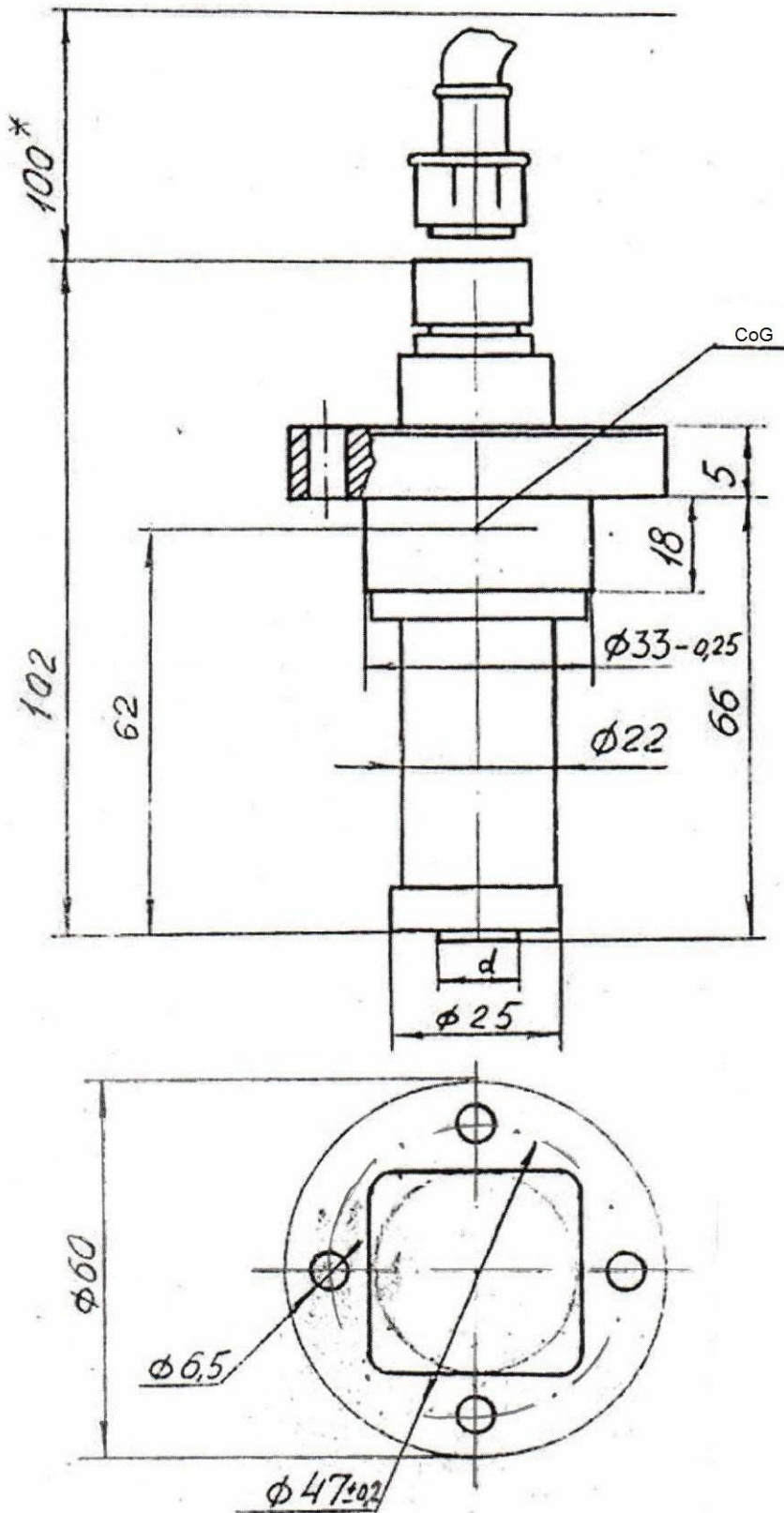
Условное обозначение преобразователя	Конструкция
ФП1891.18 ФП1891.19 ФП1891.20	Плоские с фланцевым креплением: одиночные (рисунок 4), спаренные (рисунок 5)
ФП1892	Цилиндрические с фланцевым креплением (рисунок 6)
ФП1892.1	Цилиндрические с резьбовым креплением без эксцентриковой втулки (рисунок 7)
ФП1892.3	С креплением на промежуточном кронштейне (рисунок 8)

Диапазоны частот следования зубьев ротора в секунду и значение сопротивления нагрузки для преобразователей ФП1891 приведены в таблицах 2 и 3

Таблица 2

Условное обозначение преобразователя	Сопротивление нагрузки, R, не менее кΩ	Диапазон частот f следования зубьев ротора в секунду
ФП1891 - ФП1891.2; ФП1891.6 – ФП1891.8; ФП1891.12 – ФП1891.14;	2	От 10 до 3000
ФП1891.3 - ФП1891.5; ФП1891.9 – ФП1891.11; ФП1891.15 – ФП1891.17;	2	От 40 до 10000

Габаритный чертеж преобразователей ФП1891–ФП1891.5;

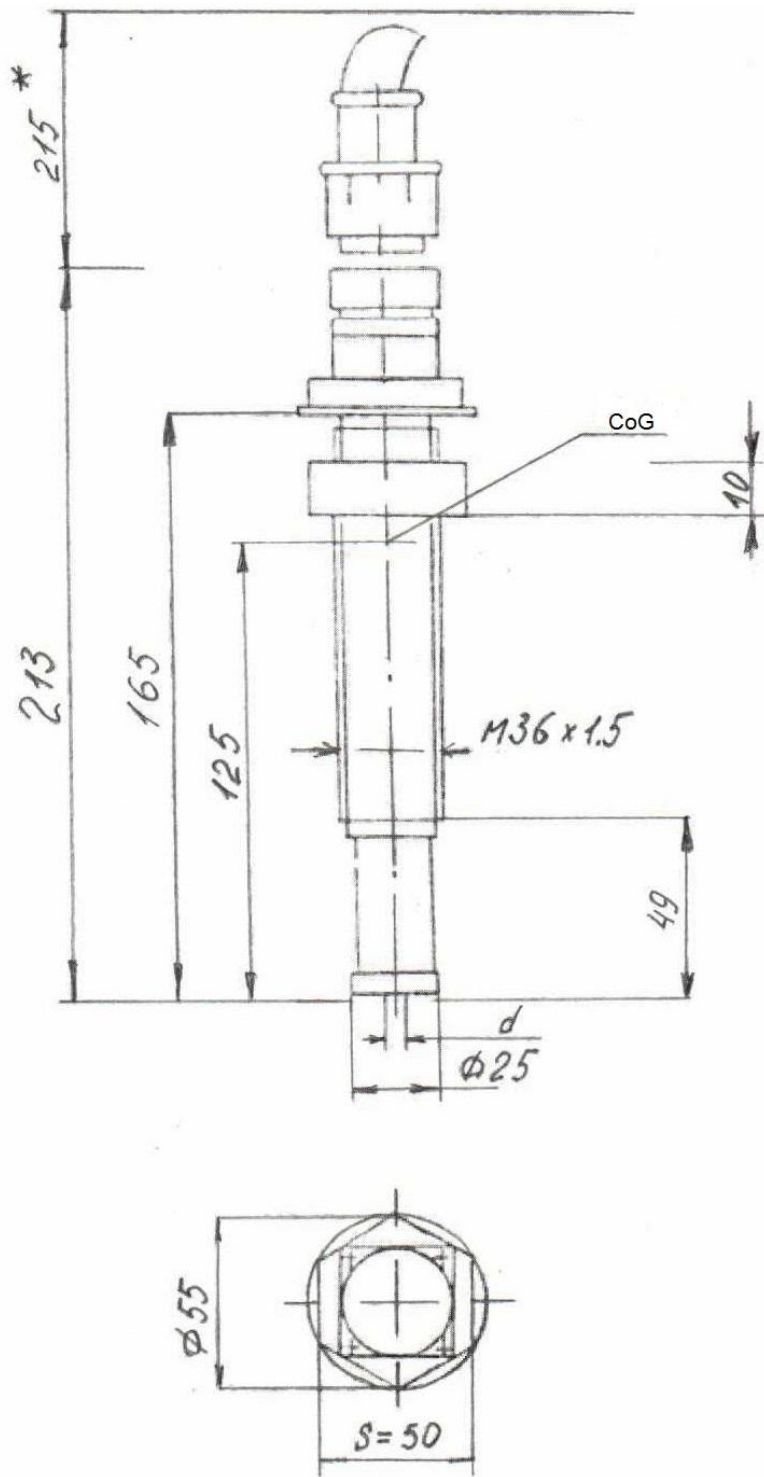


Условное обозначение преобразователя	d,mm
ФП1891	3
ФП1891.3	
ФП1891.1	6
ФП1891.4	
ФП1891.2	12
ФП1891.5	

*Зона обслуживания

Рисунок 1

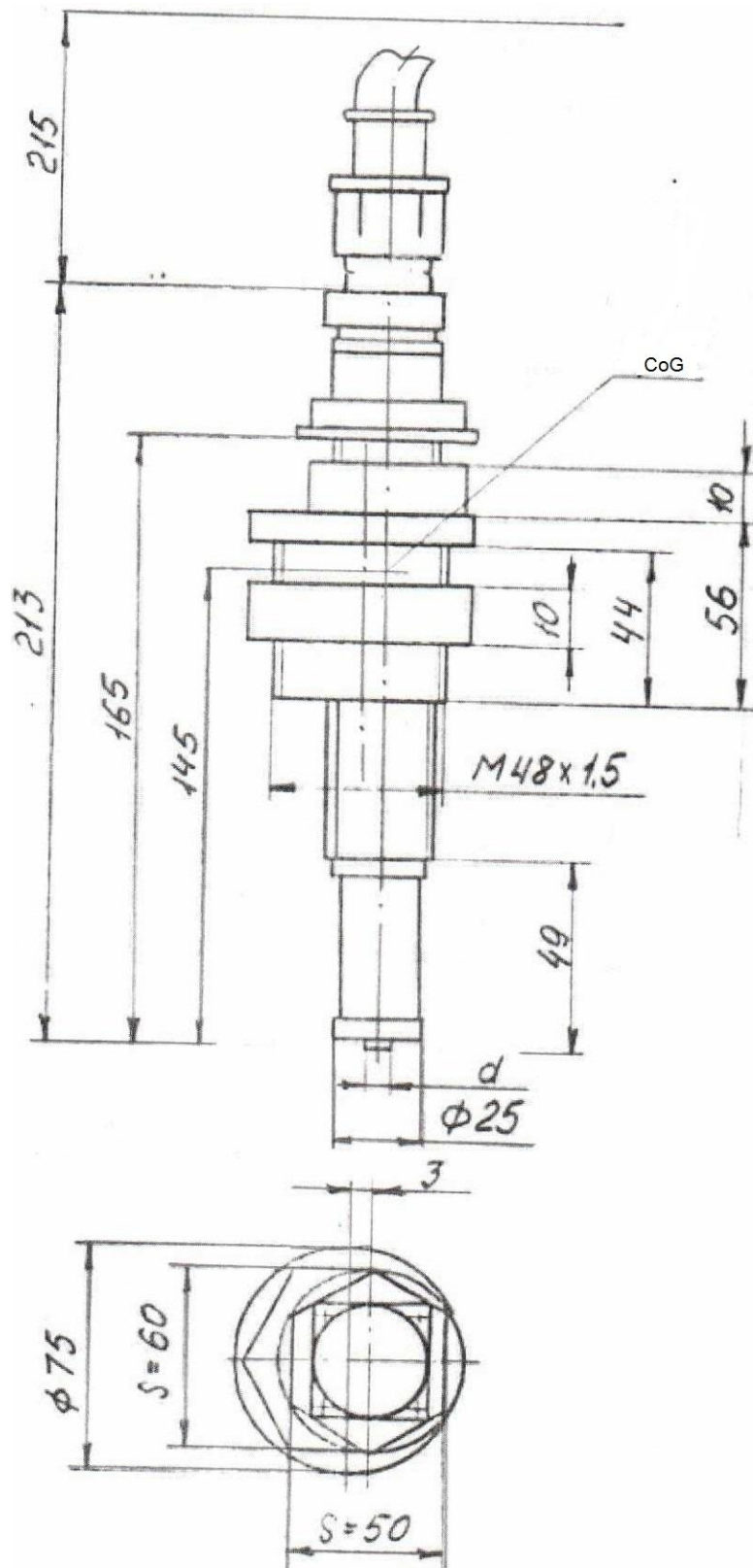
Габаритный чертеж преобразователей ФП1891.6-ФП1891.11;



*Зона обслуживания

Рисунок 2

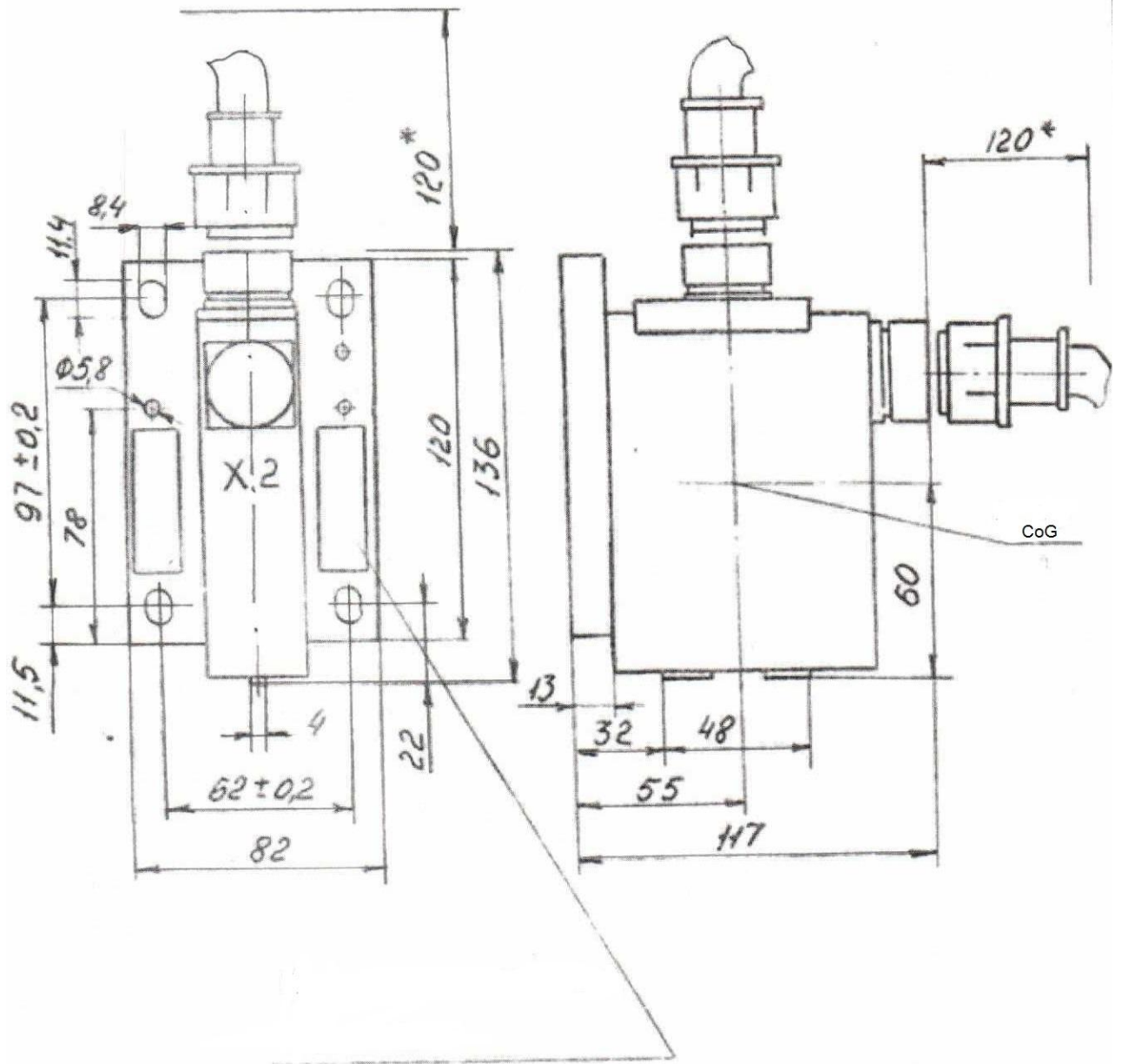
Габаритный чертеж преобразователей ФП1891.12-ФП1891.17;



*Зона обслуживания

Рисунок 3

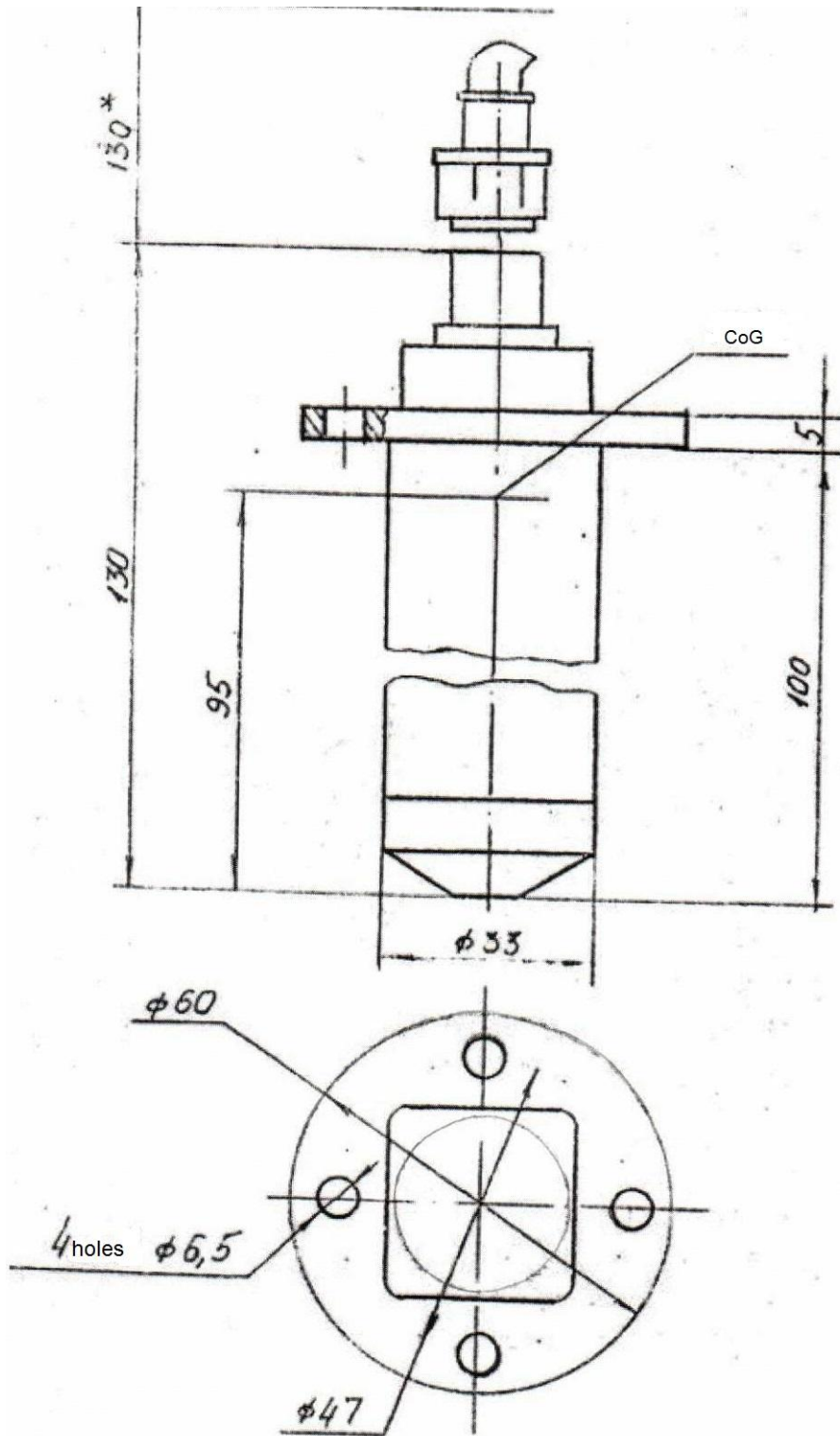
Габаритный чертеж преобразователя ФП1891.18;



*Зона обслуживания

Рисунок 4

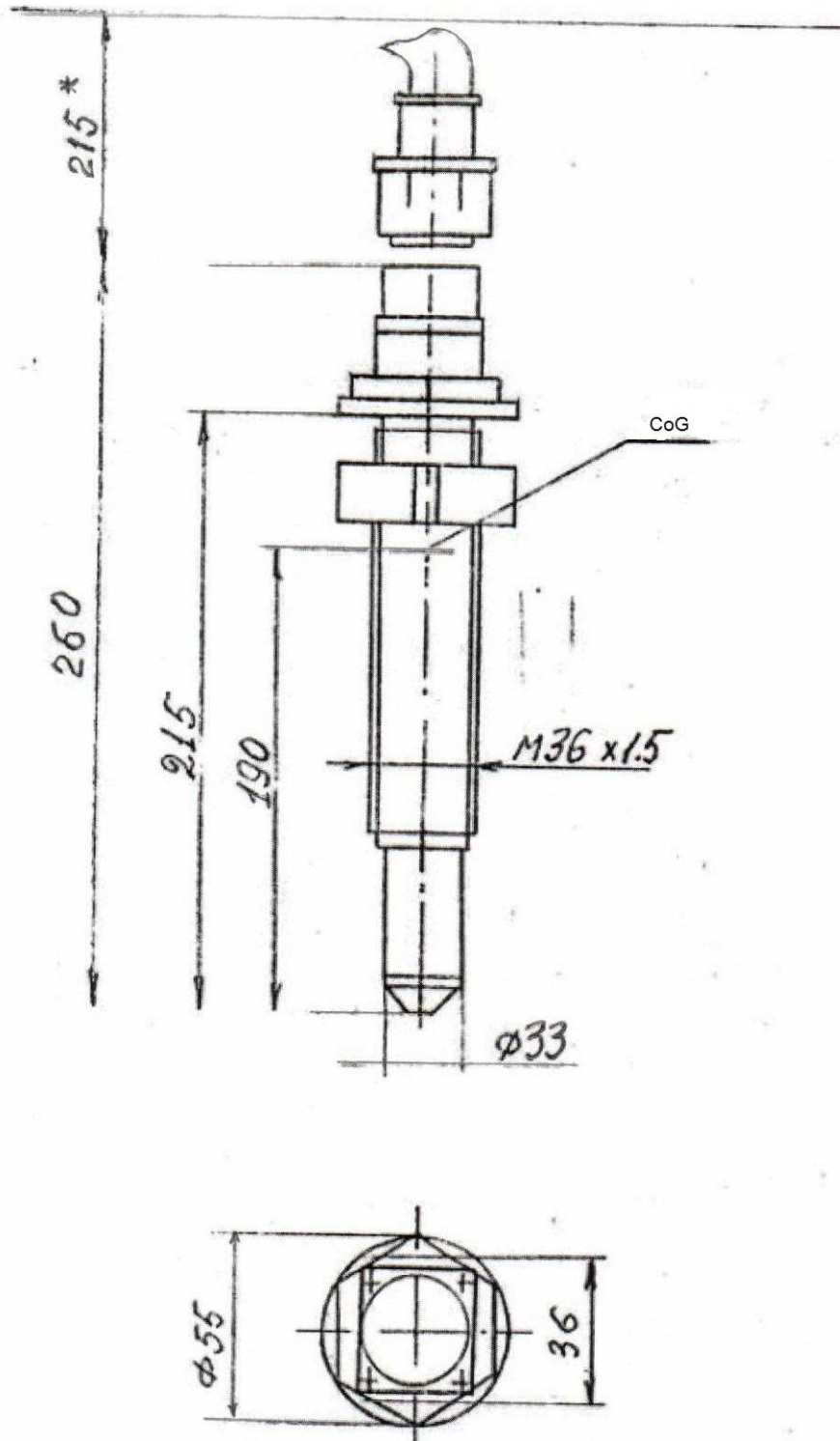
Габаритный чертеж преобразователя ФП1892



*Зона обслуживания

Рисунок 6

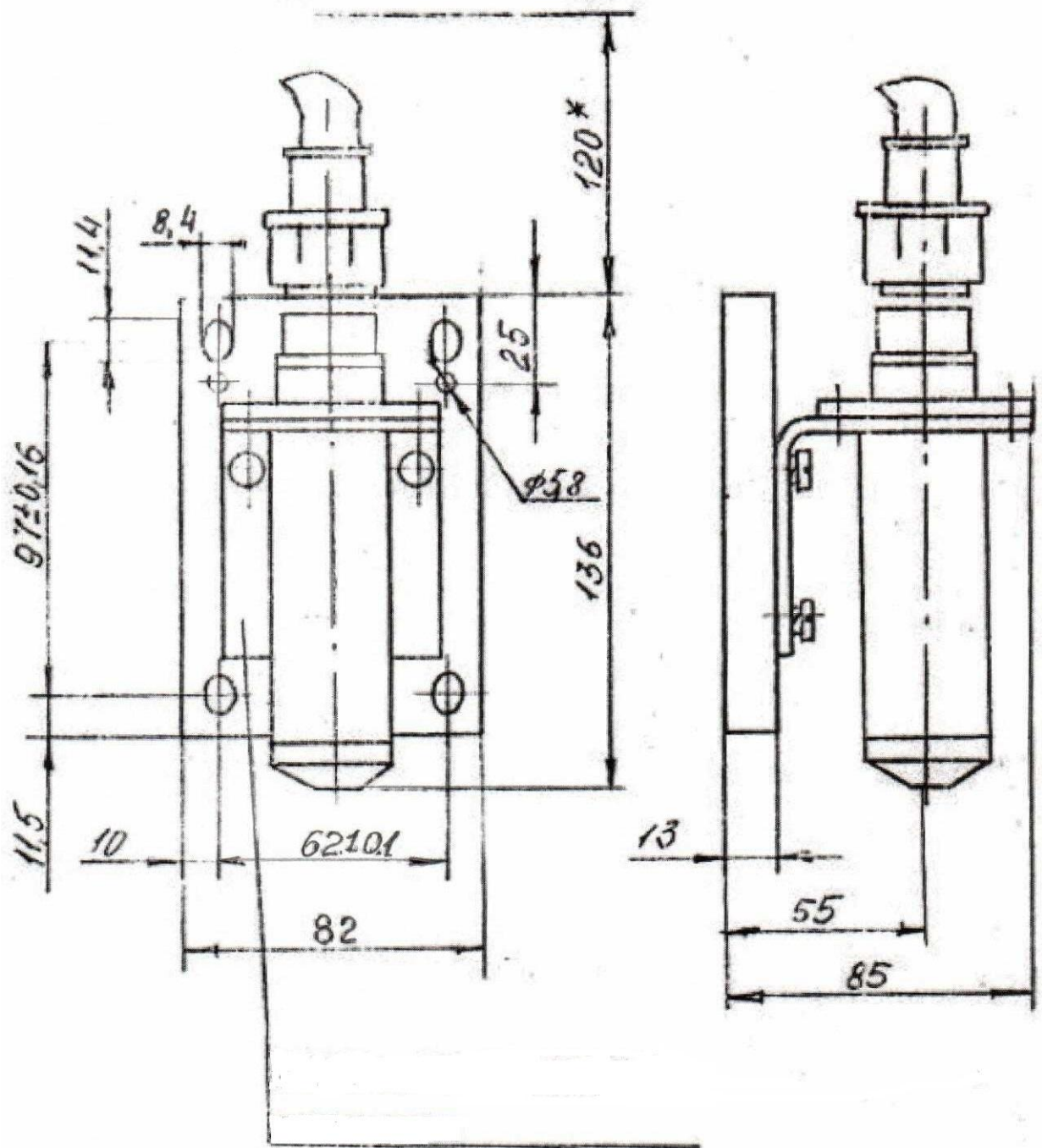
Габаритный чертеж преобразователя ФП1892.1



*Зона обслуживания

Рисунок 7

Габаритный чертеж преобразователя ФП1892.3



*Зона обслуживания

Рисунок 8

Таблица 3

Условное обозначение преобразователя	Сопротивление нагрузки, R, не менее кΩ	Число зубьев ротора, Z	Диапазон частот вращения ротора, 2/min	Диапазон частот f следования зубьев ротора в секунду	Примечание
ФП 1891.18	3	60	20-1000	20-1000	Для неверсивного вращения
			30-1500	30-1500	
		300	4-100	20-500	
			4-150	20-750	
			4-200	20-1000	
			4-250	20-1250	
			4-300	20-1500	
ФП1891.19	3	60	10-1000	10-1000	Для реверсивного вращения
			15-1500	15-1500	
ФП1891.20	3	300	2-100	10-500	
			2-150	10-750	
			2-200	10-1000	
			2-250	10-1250	
			2-300	10-1500	

Преобразователи ФП1891-ФП1891.20 при взаимодействии с вращающимся ротором при радиальных зазорах между зубьями ротора и полюсными наконечниками преобразователей в соответствии с приложением выдают электрические сигналы в виде периодически меняющихся напряжений с действующим значением не менее:

1) 50 mV в диапазоне частот следования зубьев ротора и на активной нагрузке в соответствии с таблицей 2 – для преобразователей ФП1891-ФП1891.17;

2) 200 mV в диапазоне частот следования зубьев ротора и на активной нагрузке в соответствии с таблицей 3 – для преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20.

Преобразователи ФП1891.19 и ФП1891.20 выдают электрические сигналы, сдвинутые по фазе на $(90 \pm 30)^\circ$ со знаком, соответствующим направлению вращения ротора. При вращении ротора в "прямом" направлении фазовый сдвиг между электрическими сигналами с разъемов "X1", "X2" опережающий (положительный) относительно сигналов с разъемов "X3", "X4", если разъемы "X1" и "X2" стоят первыми к набегающим зубьям ротора. И наоборот, при "обратном" направлении вращения ротора фазовый сдвиг между указанными электрическими сигналами - отстающий (отрицательный).

Преобразователи ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 в диапазоне частот следования зубьев ротора от 0 до 2000 зубьев в секунду, при зазорах между зубьями ротора и полюсными наконечниками преобразователей в соответствии с приложением, на нагрузке не менее 10 kΩ выдают электрические сигналы положительной полярности, значения напряжения которых: $(1 \pm 0,3) V$ - при прохождении или остановке под полюсным наконечником преобразователя зуба ротора;

3–5 V - при прохождении или остановке под полюсным наконечником преобразователя промежутка между зубьями ротора.

В диапазоне частот следования зубьев ротора свыше 2000 зубьев в секунду значение напряжений электрических сигналов не нормируется.

Питание преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 осуществляется постоянным током напряжением $(5 \pm 0,2) V$; пульсации напряжения не превышают 3 %; потребляемый ток не превышает 50 mA. Питание осуществляется от той системы, в которой преобразователь используется.

Габаритные размеры и масса, установочные и присоединительные размеры приведены в таблице 4 и рисунках 1-8.

Таблица 4

Условное обозначение преобразователя	Габаритные размеры, mm	Масса, kg, не более
ФП1891-ФП1891.5	102xØ60	0,5
ФП1891.6-ФП1891.11	213xØ55	1,0
ФП1891.12-ФП1891.17	213xØ75	1,6
ФП1891.18	82x136x117	1,5
ФП1891.19-ФП1891.20	190x149x117	3,0
ФП1892	130xØ60	0,5
ФП1892.1	260xØ55	1,5
ФП1892.3	82x136x85	1,0

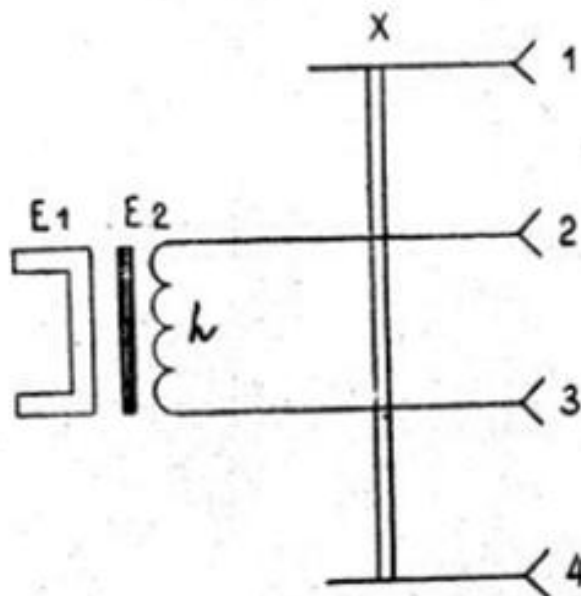
Сопrotивление изоляции электрических цепей преобразователей относительно корпуса не менее 20 МΩ. в нормальных условиях применения (температура окружающего воздуха от 15 до 35 °С относительная влажность от 45 до 80 %).

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦЕП РАБОТЫ

3.1 Принцип работы преобразователей основан на преобразовании бесконтактным способом частот вращения зубчатого ротора из ферромагнитного (магнитомягкого) материала в электрические сигналы.

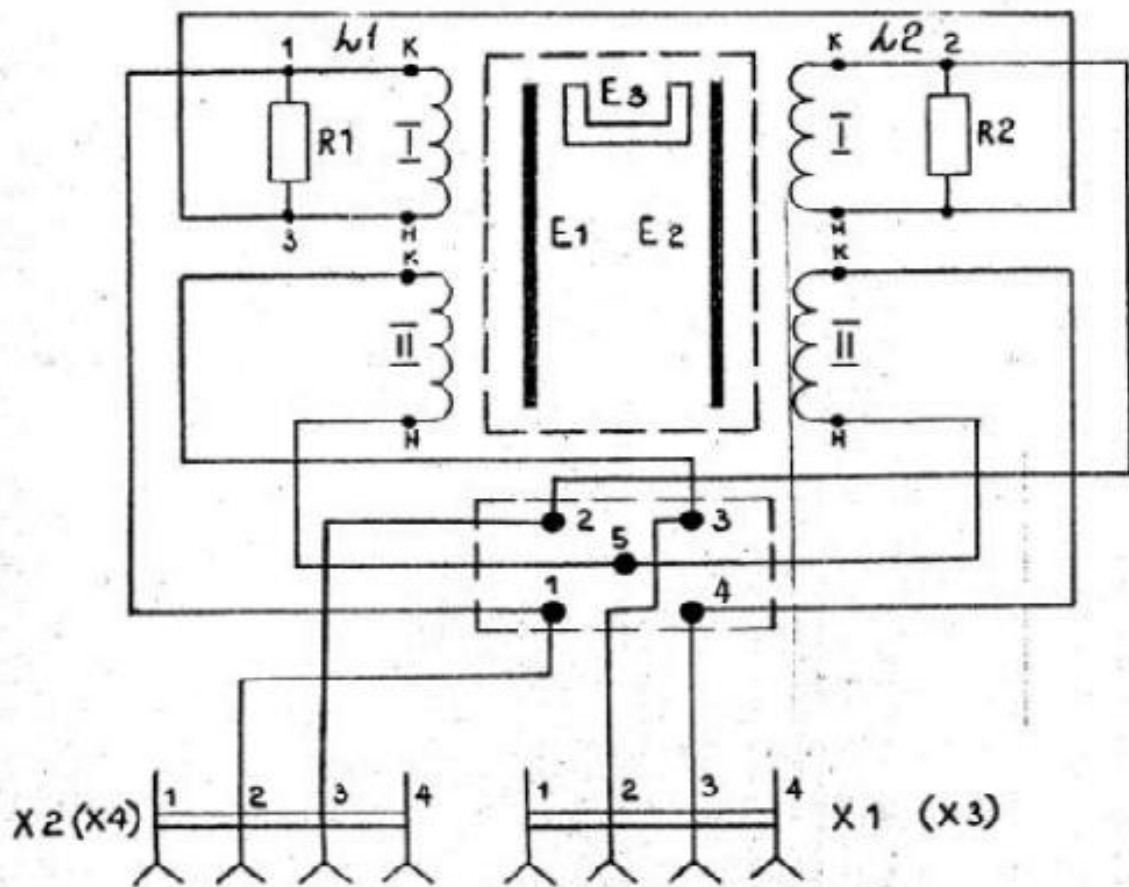
Условно преобразователи ФП1891-ФП1891.20 можно назвать «пассивными», т.к. они выдают сигналы только при вращающемся роторе, причем с числом оборотов в минуту не ниже некоторого значения, а преобразователи ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 – «активными», т.к. они выдают сигналы независимо от того, вращается ротор или стоит.

Преобразователи ФП1891-ФП1891.20 содержат постоянный магнит, магнитопровод с полюсным наконечником и катушку с обмоткой. Электрическая принципиальная схема преобразователей ФП1891-ФП1891.17 приведена на рисунке 9, преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20- на рисунке 10.



- E_1 - магнит
- E_2 - сердечник
- L - катушка
- X - разъем 2PMT22B4ГЗВ1В

Рисунок 9



- E_1, E_2 - сердечники
- E_3 - магнит
- L_1, L_2 - катушки
- R_1, R_2 - резисторы С2-23-0,5-1,2 кΩ
- X_1-X_4 - разъемы 2РМТ22Б4Г3В1В

Рисунок 10

При вращении ротора его зубья, проходя около полюсного наконечника преобразователя, изменяют величину магнитного потока через обмотку катушки с частотой, равной частоте следования зубьев. В обмотке катушки создается а.д.с. переменного тока (частотные сигналы).

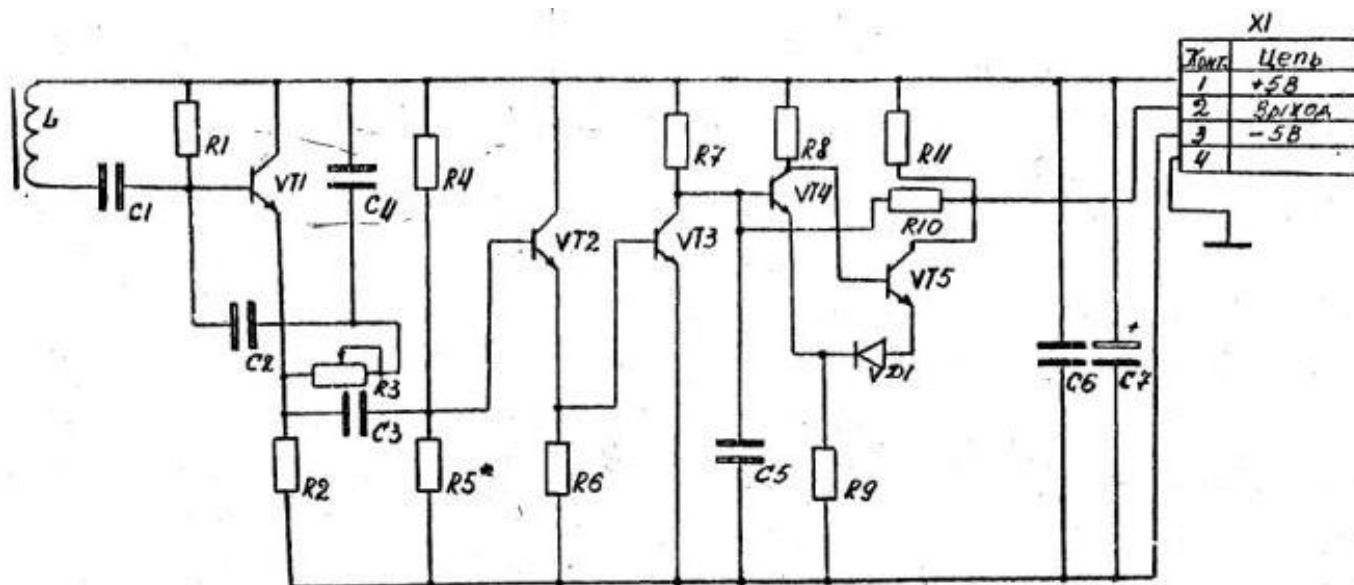
3.2 Преобразователи ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 содержат высокочастотный генератор с катушкой индуктивности на ферритовом сердечнике. Принципиальная электрическая схема этих преобразователей приведена на рисунке 11. На выходе преобразователя (при поданном питании) вырабатывается высокочастотный сигнал напряжения примерно 5 В. Если к ферритовому сердечнику поднести металлический предмет, то выходной сигнал преобразователя уменьшится примерно до 1 В (происходит срыв генерации). Поэтому при вращении ротора, его зубья, проходя вблизи ферритового сердечника преобразователя и срывая генерацию высокочастотных колебаний генератора, создают на выходе преобразователя дискретные электрические сигналы, амплитуда которых не зависит от частоты мелькания зубьев ротора.

Таблица 5

Перечень элементов схемы электрической принципиальной преобразователей ФП1892, ФП1892.1, ФП1892.3

Поз. обозначение	Наименование	количество	примечание
С1	Конденсатор К10-17-16-М47-130 пФ - В	1	
С2	Конденсатор К10-17-16-М47-130 пФ - В	1	
С3	Конденсатор К10-17-16-М47-130 пФ - В	1	
С4	Конденсатор К10-17-16-М47-130 Пф - В	1	
С5	Конденсатор К10-17-16- Н90-0,033 мкФ - В	1	
С6	Конденсатор К10-17-16-Н90-0,1 мкФ - В	1	
С7	Конденсатор К50-29-16V-47 мкФ	1	
V1	Транзистор 2Т312Б	1	
V2-V5	Транзистор 2Т368Б	4	

Схема электрическая принципиальная преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3



*Подбирается при настройке

Рисунок 11

Продолжение табл. 5

Поз. обозначение	Наименование	количест во	примечание
R1	Резистор C2-23-0,25-56кΩ±5% A-B-B	1	Подбирается при настройке
R2	Резистор C2-23-0,25-3,3кΩ±5% A-B-B	1	
R3	Резистор СП5-24-1-10кΩ	1	
R4	Резистор C2-23-0,25-43кΩ±5% A-B-B	1	
R5*	Резистор C2-23-0,25-3,9кΩ±5% A-B-B	1	
R6	Резистор C2-23-0,25-160кΩ±5% A-B-B	1	
R7	Резистор C2-23-0,25-10кΩ±5% A-B-B	1	
R8	Резистор C2-23-0,25-1кΩ±5% A-B-B	1	
R9	Резистор C2-23-0,25-51Ω±5% A-B-B	1	
R10	Резистор C2-23-0,25-3,3кΩ±5% A-B-B	1	
R11	Резистор C2-23-0,25-1,0 кΩ±5% A-B-B	1	
X1	Разъем 2PMT 22Б4Ш3В1В	1	

Эти сигналы используются для определения положения ротора: вращается или стоит. Если происходит изменение сигналов, то ротор вращается, если сигнал остается неизменным – ротор стоит. При этом если вблизи ферритового сердечника остановится (или проходит) зуб, то значение сигнала будет меньшим, если впадина между зубьями – значение сигнала будет большим.

3.3 Конструкция преобразователей ФП1891-ФП1891.17, ФП1892, ФП1892.1 стержневого типа. Корпуса преобразователей выполнены из стали. Имеются три варианта конструкции:

- 1) Преобразователи с гладким корпусом и фланцевым креплением (ФП1891-ФП1891.5, ФП1892);
- 2) Преобразователи с резьбовым креплением (ФП1891.6-ФП1891.11, ФП1892.1);

3) Преобразователи с резьбовым крепление с помощью эксцентриковой втулки (ФП1891.12-ФП1891.17).

На рабочих торцах преобразователей видны торцы полюсных наконечников.

На противоположных торцах преобразователей размещены штепсельные разъемы для подключения преобразователей к цепям тахометров; разъемы закрыты навинчивающимися крышками.

Конструкция преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20 и ФП1892.3 накладного типа, т.е. их крепление на объекте осуществляется через промежуточное основание, на котором размещены рабочие части собственно преобразователей.

Преобразователи ФП1891.9-ФИ1891.20 представляют собой сдвоенные преобразователи ФП1891.18 и предназначены для работы с реверсивным вращением ротора: ФП1891.19 - с ротором с числом зубьев 60 и шагом зубьев 12,9 мм при толщине зуба 4,2 мм; ФП1891.20 - с ротором с числом зубьев 300 и шагом зубьев 12,9 мм при толщине зуба 4,2 мм. .

Конструкция всех преобразователей неразъемная. Внутренние полости преобразователей залиты компаундом, места соединений уплотнены герметиком.

4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Заземлить корпуса преобразователей, имеющих специальные винты для заземления.

Закрепить экраны соединяющих кабелей в кабельных частях соединителей.

Проводить регулировку и проверку рабочих зазоров между полюсными наконечниками преобразователей и зубьями ротора только при неподвижном роторе.

Преобразователи не имеют специфических особенностей, которые необходимо учитывать для обеспечения пожарной безопасности при работе с ними.

Ротор должен быть закрыт металлическими кожухом толщиной не менее 0,5 мм. Установка или снятие кожуха должны производиться только при неподвижном роторе.

5 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1 Выбор преобразователей ФИ1891-ФП1891.20 в зависимости от параметров ротора проводить по таблице 6.

5.2 Установку преобразователей относительно ротора проводить в соответствии со схемами взаимного расположения преобразователей и ротора (рисунки 12-16)

5.3 Установку преобразователей ФП1891.19 и ФП1891.20 проводить так, чтобы корпус преобразователя с установленными на нем разъемами соединителей "X1" и "X2" при «прямом» направлении вращения стоял первым к набегающему зубу ротора. В этом случае электрические сигналы с этих разъемов будут опережающими по фазе относительно сигналов на выходе соединителей разъемов "X3" и "X4".

При использовании преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20 в тахометрических системах рекомендуется их подключать через разъемы "X1" ("X3").

5.4 Преобразователи в процессе эксплуатации не должны перемещаться относительно ротора в радиальном направлении.

Максимальный радиальный зазор между зубьями ротора и полюсными наконечниками первичных преобразователей ФП1891-ФП1891.20 не превышает 1,7 мм (при частоте следования зубьев ротора в секунду $f < 1000$) и 2,2 мм (при частоте следования зубьев ротора в секунду $f \geq 1000$); при этом нижние значения диапазонов следования зубьев ротора в секунду, приведенные в таблицах 2 и 3, будут иметь значения в 3-4 раза выше.

Номинальное значение параметров зубчатого ротора				условное обозначение преобразователей										
Число зубьев , Z	Диапазон частот вращения r/min	Толщина зуба, mm	Se, mm	Диаметр, D, mm		Цилиндрические фланцевые крепления	Цилиндрические резьбовым креплением	Плоские с фланцевым креплением						
				Нереверсивное вращение	Реверсивное вращение				Без эксцентриковой втулки	С эксцентриковой втулкой	Одиночный	Спаренный		
300	0-300	4,3		-----	1234	-----	-----	-----	ФП1891.20					
										860-1672	860-1581	ФП1891.6 ФП1891.9	ФП1891.12 ФП1891.15	ФП1891.18
60	0-1500	4,3		-----	246	-----	-----	-----	ФП1891.19					
										172-334	172-316	ФП1891.6 ФП1891.9	ФП1891.12 ФП1891.15	ФП1891.18
6	0-3000 0-40000	Св.5 до 10		287-669	287-636	ФП1891.1 ФП1891.4	ФП1891.7 ФП1891.10	ФП1891.13 ФП1891.16	-----					
										573-1003	573-954	ФП1891.8 ФП1891.11	ФП1891.14 ФП1891.17	-----
6	0-30000 0-40000	Св.10 до 15		57-100	57-95	ФП1891.1 ФП1891.4	ФП1891.8 ФП1891.11	ФП1891.14 ФП1891.17	-----					
										-----	-----	-----	-----	-----

Схема взаимного расположения преобразователей и ротора

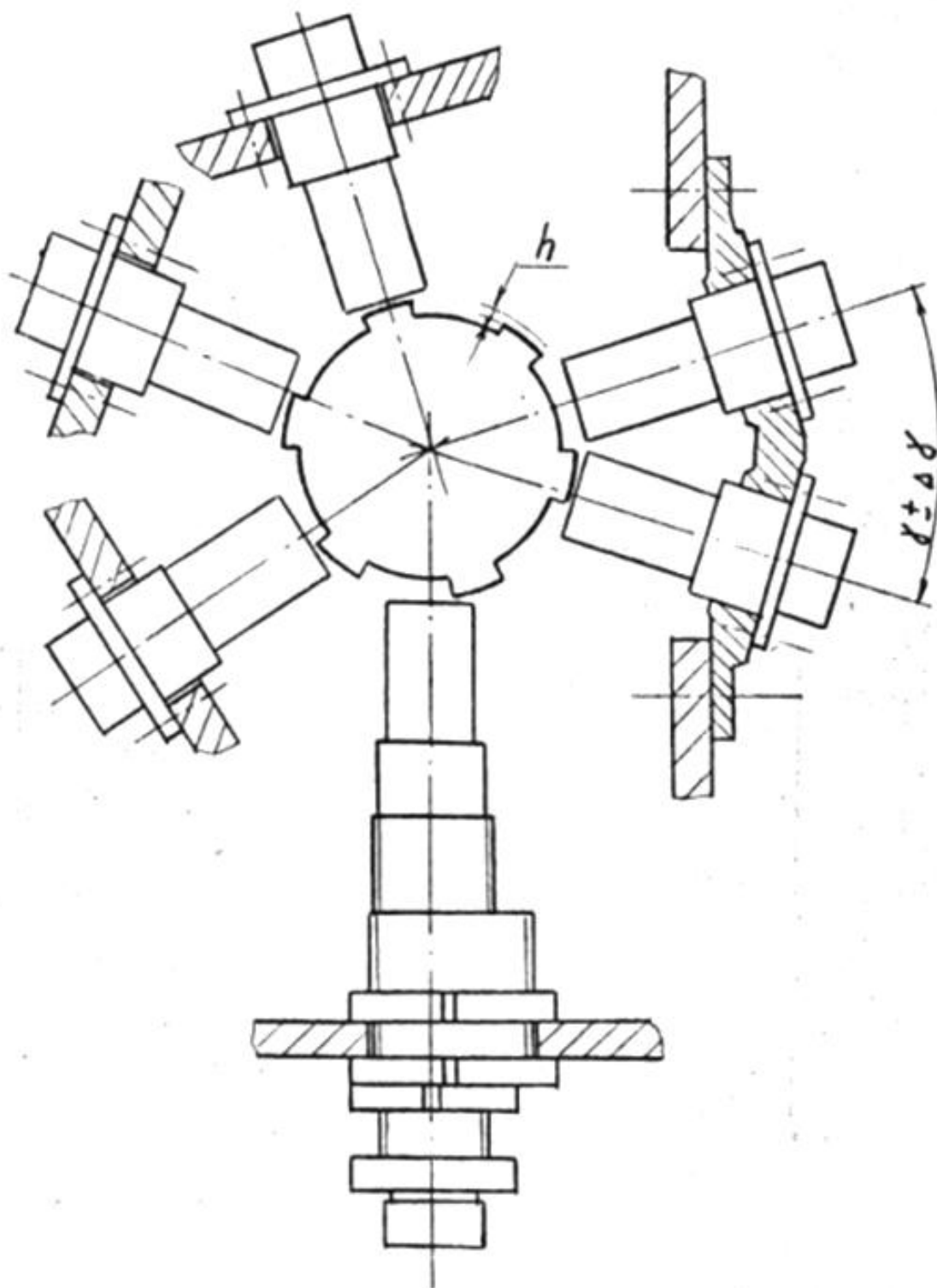


Рисунок 12

Схема взаимного расположения преобразователей ФП.1891.12-ФП1891.17 и ротора при реверсивном вращении

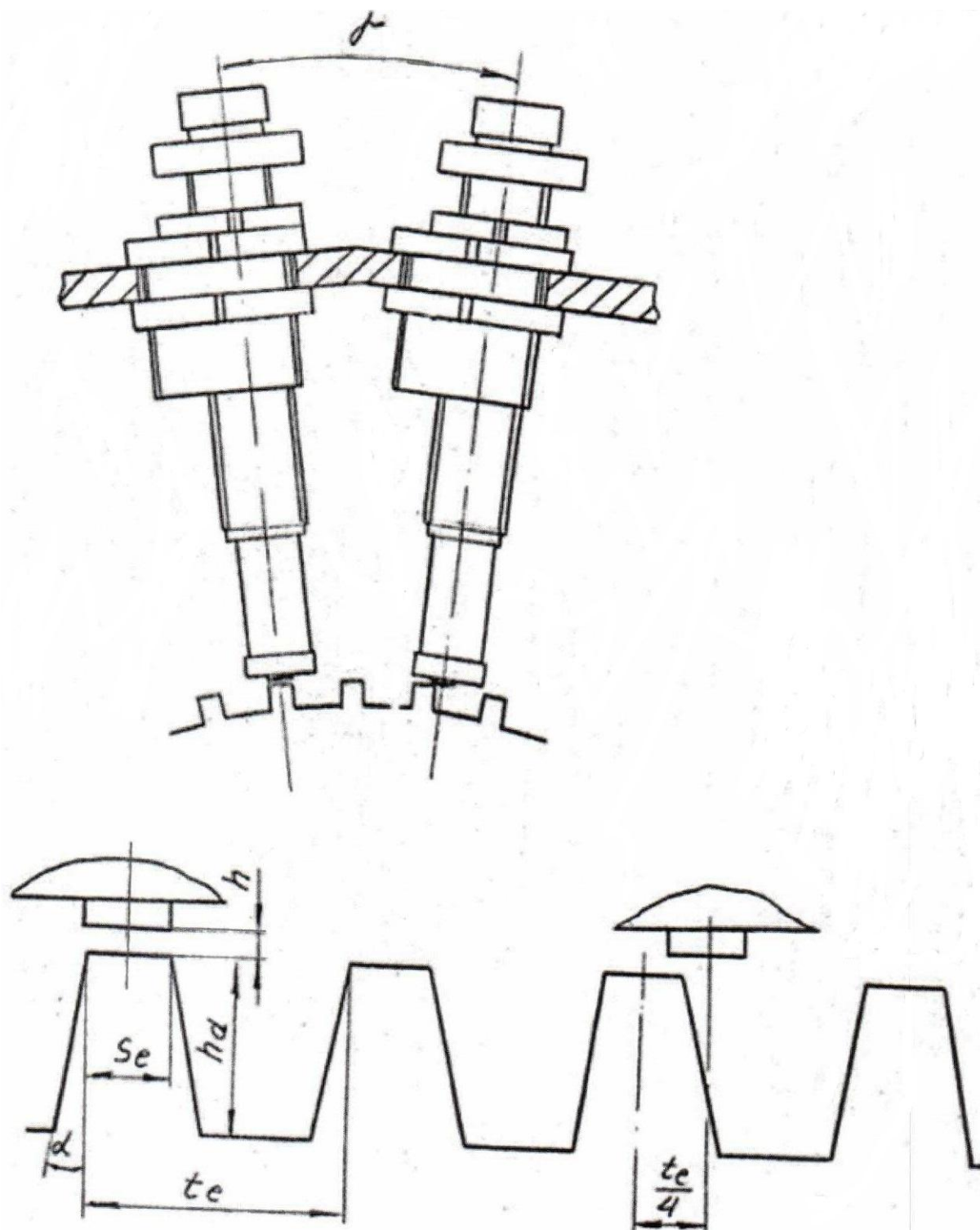


Рисунок 13

Схема взаимного расположения преобразователей ФП1891.18 и ротора при реверсивном вращении

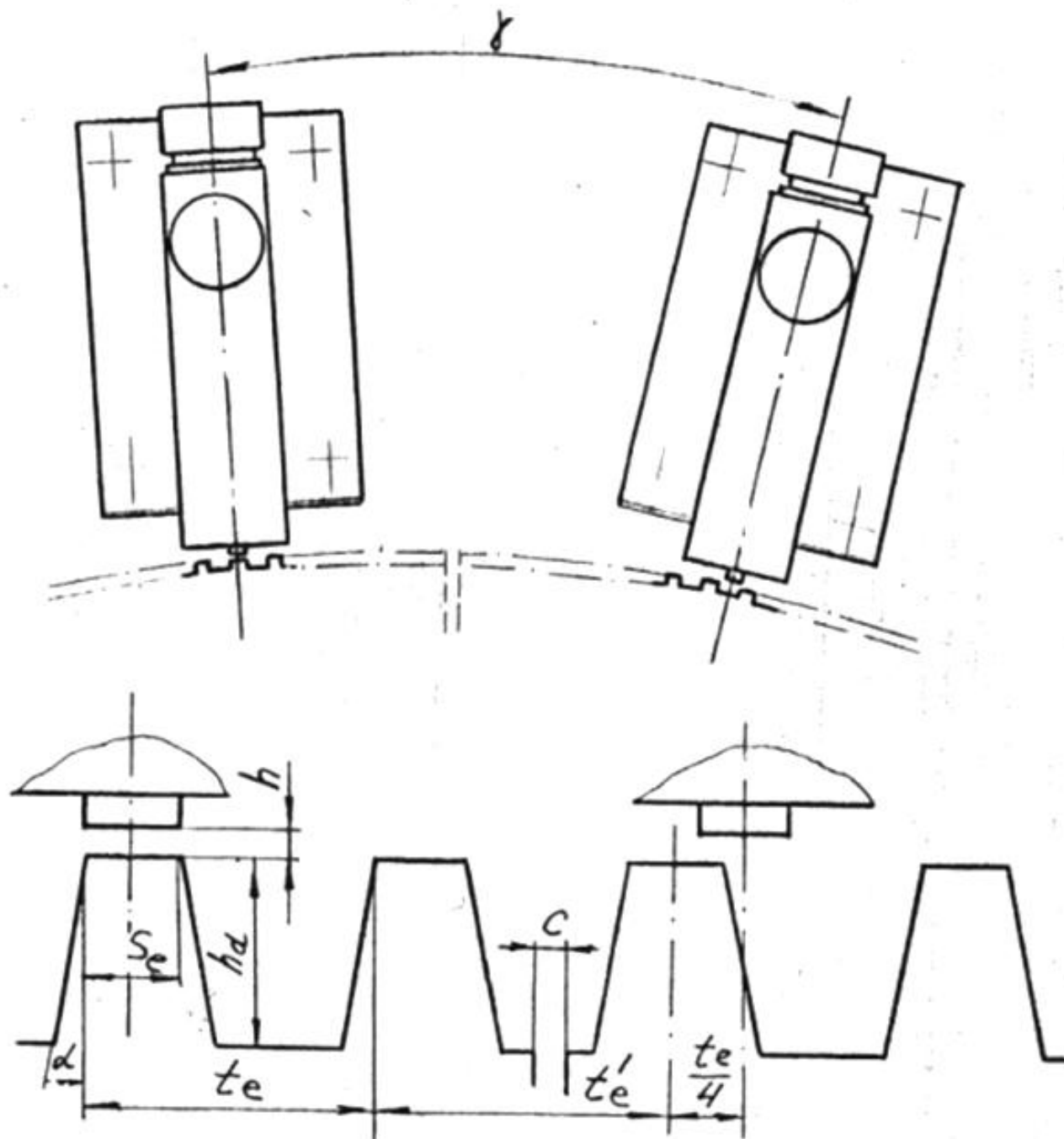


Рисунок 14

Схема взаимного расположения преобразователей ФП189.9-ФП1891.20 и ротора

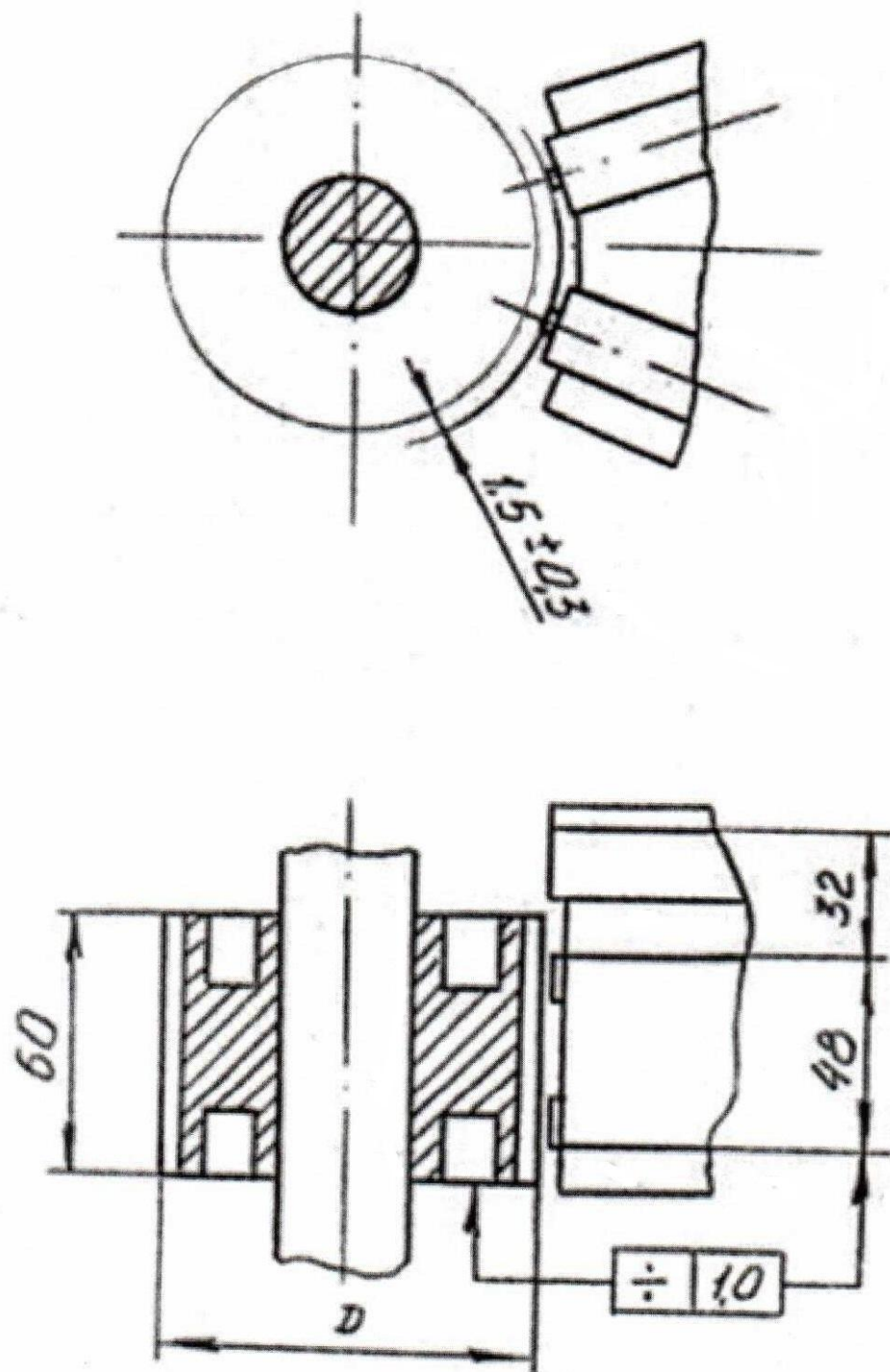


Рисунок 15

Схема взаимного расположения преобразователя ФП1891.18 и ротора при
нереверсивном вращении

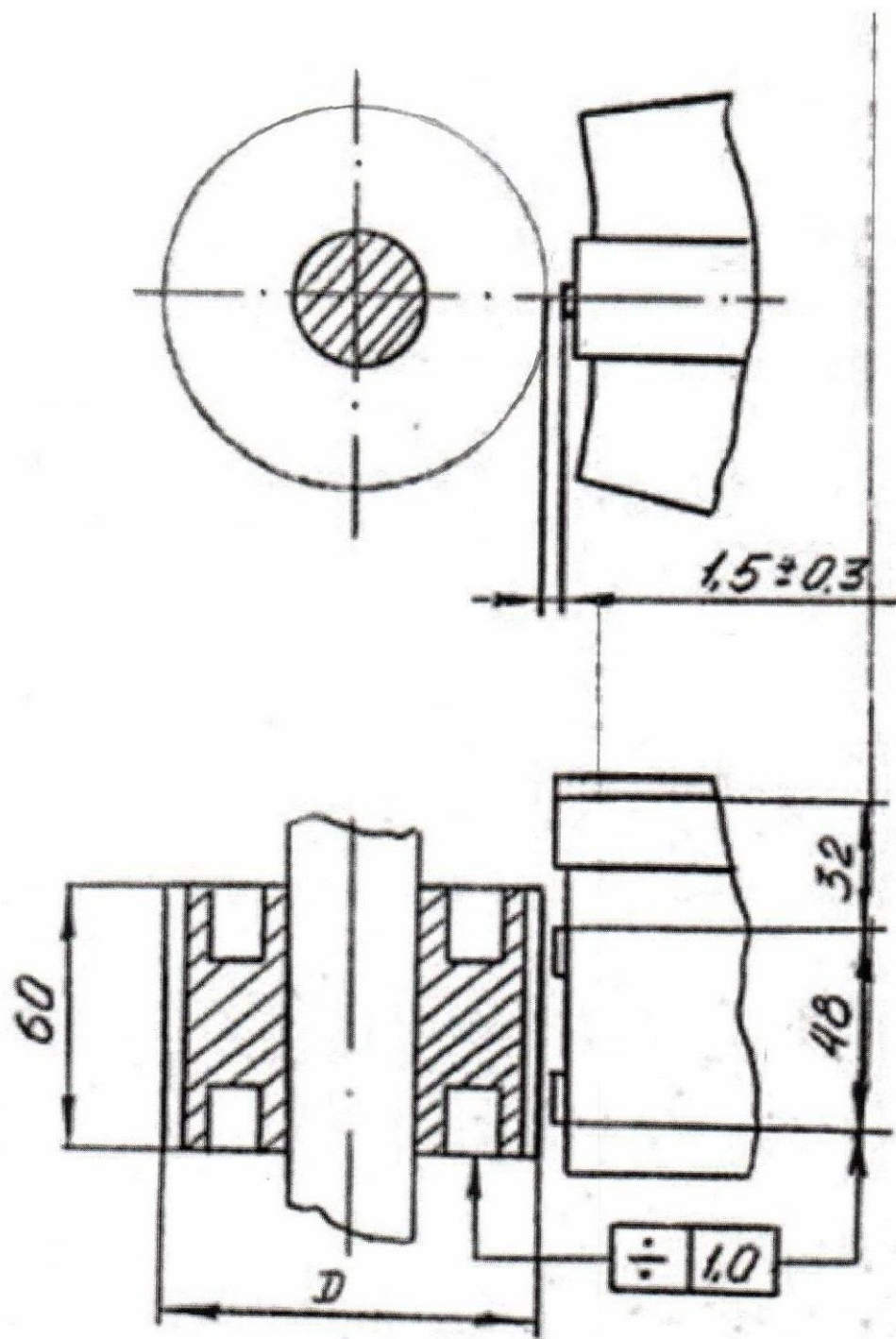


Рисунок 16

Для преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 максимальный зазор между их рабочими торцами и зубьями ротора не превышает 1,2 мм.

5.5 Роторы изготавливать с техническими характеристиками, указанными в приложении.

Толщина ротора выбирается такой, чтобы при его вращении полюсные наконечники преобразователей не были бы ближе 3 мм от торцов ротора.

Форма зубьев ротора может быть прямоугольной, трапецеидальной, эвольвентной.

Ротор должен быть закрыт металлическим кожухом толщиной не менее 0,5 мм. Установка или снятие кожуха, а также проверка или регулировка радиальных зазоров между полюсными наконечниками преобразователей и зубьями ротора должны производиться только при неподвижном роторе.

Ротор рекомендуется устанавливать ближе к подшипнику, чтобы уменьшить радиальное биение.

5.6 Допускается для преобразователей ФП1891-ФП1891.17 и ФП1892, ФП1892.1 их торцевое расположение относительно ротора. При этом должны соблюдаться условия и соотношения, оговоренные в пп.5.2-5.5 и приложении.

5.7 Рекомендуемые марки кабелей для подсоединения преобразователей к тахометрическим системам: КМПЭВЭ, СМПЭВЭ. Максимально допустимые диаметры кабелей определяются диаметром соединителя.

5.8 Преобразователи допускается устанавливать в среде с масляными парами, где возможно попадание на них брызг масла.

5.9 В конструкции устройства для установки преобразователей возле ротора должна предусматриваться возможность доступа для регулировки и контроля положения преобразователей относительно зубьев ротора, как во время сборки и регулировки, так и во время эксплуатации.

5.10 Преобразователи ФП1891-ФП1891.17 при наличии в зоне их установки переменных магнитных полей, вызывающих при неподвижном роторе на выходе преобразователей на нагрузке 2 кΩ напряжение с амплитудным значением выше 20 мV , устанавливают в экраны из низкоуглеродистой стали. Экран может быть индивидуальным для каждого преобразователя или общим для нескольких преобразователей. Зазор между торцом экрана и зубьями ротора должен быть 2-3 мм.

5.11 Для завинчивания преобразователей ФП1891.6-ФП1891.17 и ФП1892.1 в корпус механизма по резьбе М36х1,5 и М48х1,5 на корпусах преобразователей и контргайках предусмотрены стандартные размеры "под ключ" 50 и 60 мм.

5.12 При эксплуатации не допускается попадания ферромагнитных материалов в рабочие зазоры.

5.13 При использовании преобразователей ФП1891-ФП1891.17 при реверсивном вращении ротора для получения информации о направлении его вращения один из преобразователей устанавливается относительно второго со смещением, примерно, на 1,25 шага зубьев ротора (смотри рисунки 12-13). Электрические сигналы на выходе преобразователей будут отличаться по фазе на 90°. Знак фазового сдвига будет изменяться при изменении направления вращения.

5.14 Подготовка преобразователей к работе заключается в установке их на объекте, заделке кабеля в ответной части разъема соединителя и подсоединении его к части, установленной на преобразователе.

6 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

6.1 Проверку технического состояния преобразователей проводить с целью установления их пригодности для использования.

Проверка включает: внешний осмотр, измерение сопротивления изоляции, опробование преобразователей.

При проведении проверки использовать следующие приборы:

милливольтметр

класса точности не ниже 2,5,
(например ВЗ-48А)

комбинированный прибор переносный	с током полного отклонения постоянного тока не более 50 мА, класса точности не ниже 2,5 (например Ц4317);
омметр	класса точности не ниже 2,5 (например Ф4101);
Щупы	класса точности не ниже 2,0 ТУ 2-034-225-87;
Источник питания	постоянного тока напряжения 10 V, ток до 0,5 А (например Б5-49).

6.2 При внешнем осмотре установить: соответствие комплектности, указанной в паспорте и отсутствие механических повреждений, которые могут влиять на монтаж и работу преобразователей.

6.3 Проверить мегомметром сопротивление изоляции электрических цепей.

При измерении сопротивления изоляции контакты разъемов соединителей замкнуть между собой.

6.4 Перед опробованием преобразователей ФП1891-ФП1891.20 проверить сопротивление обмоток катушек. У исправных катушек сопротивление при температуре 20 °С равно:

(1500±200) Ω	- для ФП1891-ФП1891.2 ФП1891.6-ФП1891.8 ФП 1891.12-ФП1891.14;
(130±30) Ω	- для ФП1891.3-ФП1891.5 ФП1891.9-ФП1891.11 ФП1891.15-ФП1891.17;
(450±100) Ω	- для ФП1891.18-ФП1891.20 (для разъемов «X1» и «X3»);
(350±50) Ω	- для ФП1891.18-ФП1891.20 (для разъемов «X1» и «X3»);

6.5 Если преобразователи установлены на объекте, то при помощи щупа проверить зазоры между зубьями ротора и преобразователями.

6.6 Проверить исправность преобразователей ФП1891-ФП1891.20 баллистическим методом. Подключить переносный комбинированный прибор (с диапазоном измерений не более 1,5 V, с установленным режимом измерения постоянного тока) к электрической цепи преобразователя (контакты 2 и 3 разъема).

Наложить на полюсные наконечники преобразователей щуп толщиной 1 mm (для преобразователей ФП1891.18-ФП1891.20 щупом перекрыть обе части полюсного наконечника).

Быстро, скользящим движением (вдоль наконечников для ФП1891.18-ФП1891.20), удалить щуп. При этом указатель комбинированного прибора должен смещаться с нулевой отметки.

Выполнять проверку 3-5 раз.

6.7 Проверить исправность преобразователей ФП1892, ФП1892.1, ФП1892.3.

Подать от блока питания питающее напряжение на контакты 1 и 3 разъема. На контактах 2 и 3 измерить величину сигнала электронным вольтметром. Если перед рабочим торцом преобразователя расположен зуб ротора, то выходной сигнал будет наименьшим 0,2-1 V, если впадина между зубьями - сигнал в пределах 3-5 V. Зуб ротора можно имитировать каким-либо стальным предметом (отвертка, ключ и т.п.).

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование - по ГОСТ В 20.39.304-76.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 9 по ГОСТ 15150-69.

Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

7.2 При транспортировании преобразователей железнодорожным транспортом вид отправки - мелкая малотоннажная, тип подвижного состава - крытый вагон или платформа с контейнером, загруженный до полной вместимости.

7.3 Преобразователи должны храниться в условиях ГОСТ В 9.003-80. Срок сохраняемости преобразователей должен быть при хранении:

в отапливаемых хранилищах (без кондиционирования воздуха) - 10 лет при условии переконсервации через 5 лет силами и средствами заказчика:

в закрытом не отапливаемом помещении - 5 лет.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОТОРА

1. Материал – магнитомягкая сталь;

2. Толщина зуба – $(S_e \pm 0,2)$ mm.

Для преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 $S_{e\min} = 4$ mm;

3. Шаг зубьев – $t_e = (K, S_e \pm 0,2)$ mm.

Для преобразователей ФП1891-ФП1891.18

$K_1 = (3-3,33)$ – для реверсивного вращения,

$K_1 = (3-3,5)$ – для нереверсивного вращения.

Для преобразователей ФП1891.19 и ФП1891.20 шаг зубьев постоянный и равен 12.9 mm.

Примечания: 1. Допускается по согласованию с предприятием-изготовителем нижнее значение коэффициента K_1 для преобразователей ФП1891-ФП1891.17 уменьшать до $K_1 = 2,5$. При этом нижнее значение диапазона частот следования зубьев ротора в секунду f сигнала преобразователя (таблица 2, п.2.1) устанавливается изготовителем для каждого конкретного ротора, с которым будет работать преобразователь;

2. При нарезании зубьев на зуборезных станках допуск на шаг зубьев по ГОСТ 1643-81.

Для преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 – $K_1 \geq 3$.

4. Профильный угол зуба – $\alpha \leq \pm 20^\circ$.

5. Роторы с числом зубьев $Z = 60$ и $Z = 300$ допускается разрезать на два полукольца. Соединение полуколец должно быть механическое; сварка не допускается. При этом, шаг зубьев в местах разрезов не должен отличаться от шага зубьев более, чем на $\pm 0,3$ mm, т.е.

$$t'_e = (t_e \pm 0.3) \text{ mm.}$$

Величина зазора между полукольцами $C \leq 2$ mm.

6. Высота зуба $h_d \geq 6$ mm.

7. Ширина зуба ротора В должна быть:

$B \geq 20\text{mm}$ – для ФП1891-ФП1891.17; ФП1892; ФП1892.1; ФП1892.3,

$B \geq 60\text{mm}$ – для ФП1891.18-ФП1891.20.

8. Радиальные зазоры между зубьями роторов и полюсными наконечниками преобразователей ФП1891 – ФП1891.20:

$h = (1,0 \pm 0,3) \text{ mm}$ при $f < 1000\text{Hz}$,

$h = (1,5 \pm 0,3) \text{ mm}$ при $f \geq 1000 \text{ Hz}$,

где f – частота следования зубьев ротора в секунду.

Радиальные зазоры h между зубьями ротора и рабочими торцами преобразователей ФП1892, ФП1892.1 и ФП1892.3 в пределах 0,5-1,3 мм.

9. Угол установки двух преобразователей вычисляют (при необходимости) по формуле

$$\gamma = \left(K_2 \times \frac{360}{Z} + \frac{360}{Z \times 4} \right) \pm \Delta\gamma,$$

Где γ - угол между осями преобразователей, ... °

K_2 – произвольное целое число; $K_2 \geq 1$;

$\Delta\gamma = 0,05 \frac{360}{Z}$ – допускается на угол между осями преобразователей при $Z = 6$ и

$Z = 60, \dots$ °;

$\Delta\gamma = 0,1 \frac{360}{Z}$ – допуск на угол между осями преобразователей при $Z = 300, \dots$ °.

10. Рекомендуемая конструкция ротора приведена на рисунке.

11. Зависимость числа зубьев ротора от диапазона частот вращения ротора для преобразователей ФП1891-ФП1891.20 приведена в таблице 1

Таблица 1

Диапазон частот вращения ротора n , r/min	Число зубьев ротора, Z
0-800	300
0-10000	60
0-40000	6

12. Зависимость толщины зуба ротора от числа зубьев ротора для преобразователей ФП1891-ФП1891.20 приведена в таблице 2

Таблица 2

Число зубьев ротора, Z	Толщина зуба ротора, S _e , мм
6	от 10 до 15
60	от 3 до 10
300	от 3 до 5

Рекомендуемая конструкция ротора

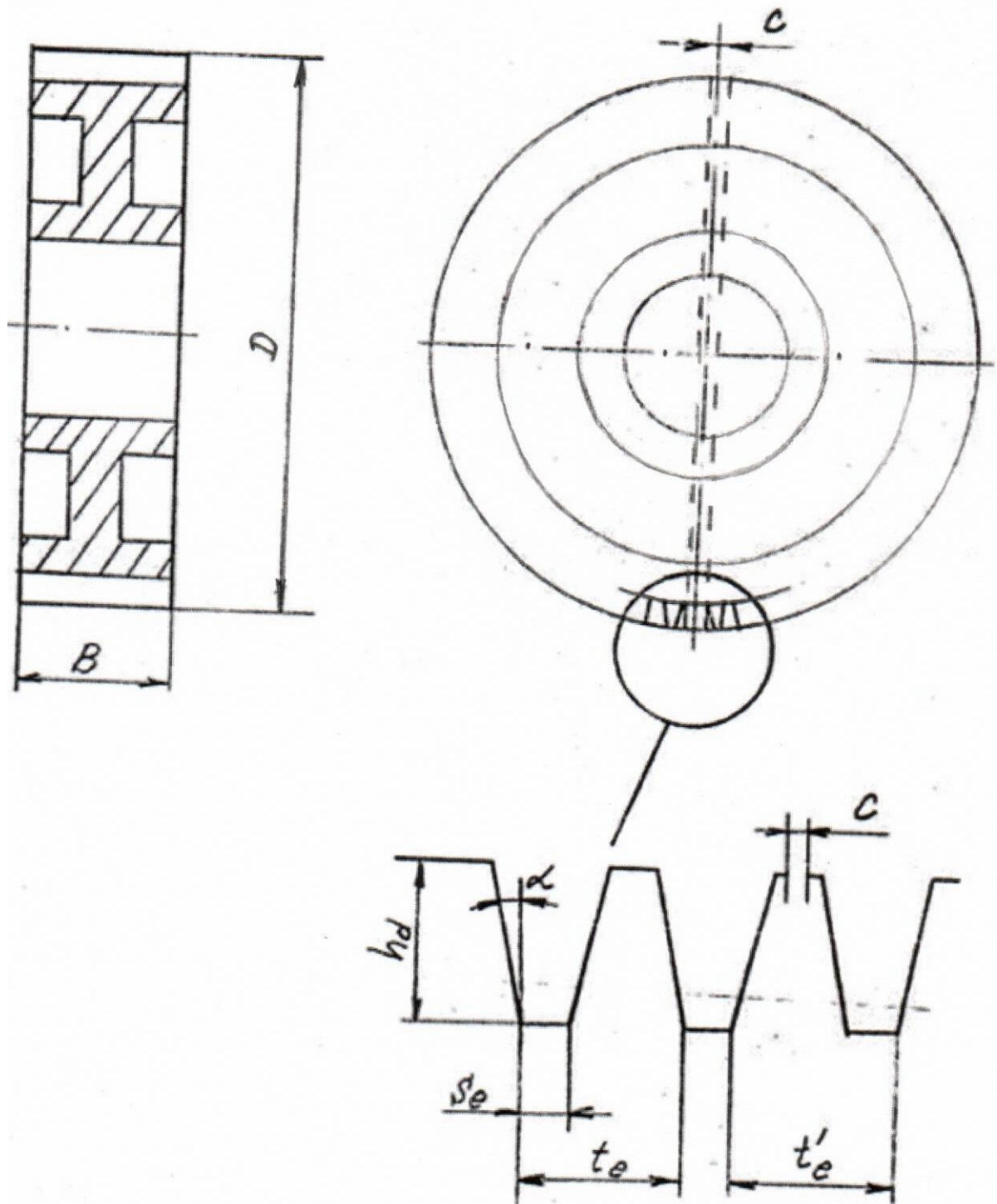


Рисунок 17

Указания для типографического издания:

Размер ТО и приложения 145x215 мм

Бумага для печати офсетная №1 – марка А ГОСТ 9094-89.

Норма расхода на один документ – 114,1 г.

Бумага обложечная марки А ГОСТ 9095-89, норма расхода на один документ – 10,5 г.

ТО разработано для внутрисоюзных поставок.

