

оптимально
Р-15

№2

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
СЧЕТЧИКИ ВОДЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
"РАСХОД-7"

Методика поверки прибора измерительного
АИТ 2.833.048 ДЗ
№12325-90

ФГУ "Пензенский центр
стандартизации,
метрологии и сертификации"
НТД

УТВЕРЖАЮ

Зам. директора
по научной работе ВНИИ

М. С. Немирс

1991 г.



ИНСТРУКЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
СЧЕТЧИКИ ВОДЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
"РАСХОД - 7"
Методика поверки прибора измерительного
АНТ 2.833.048 ДЗ

дана

датель

дители

работана

датель

ована и
овлена к

сктора

дана

Куйбышевским СЗБ
НПО "Нефтехимавтоматика"

А. П. Масленников

Г. М. Бирюк, И. Л. Мордвинцева

Всероссийским научно-иссле-
дательским институтом расходо-
метрии (ВНИИР)

А. Г. Сафин (к. т. н.)

Сектором НИС-12 ВНИИР

В. В. Алмазов

Настоящая инструкция распространяется на приборы измеритель-
(в дальнейшем ИИ) счётчиков жидкости ультразвуковых "Расход-7",
готовленные по ТУ 38.45010258-92 и устанавливает методику
повторной и периодической поверок.

Погрешность преобразования "скорость-частота" не более $\pm 0,6\%$.

Погрешность преобразования "частота-объём" не более $\pm 0,05\%$.

Межповерочный интервал - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие
операции:

1.1. Внешний осмотр (п.6.1.)

1.2. Опробование (п.6.2.)

1.3. Определение метрологических характеристик (п.6.3.)

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены следующие
средства измерений и вспомогательные средства:

2.1. Счётчик импульсов программный реверсивный Ф-5007

5264) ТУ 25-04-2271-73.

2.2. Частотомер электронносчётный ЧЗ-57 ВЗ 2.721.043 ТУ.

2.3. Осциллограф СИ-107 И22.044.100 ТУ.

2.4. Термометр ГОСТ 27544-87, диапазон измерения 0-100°C,
на деления 0,2°C.

2.5. Психрометр ЛБУ-1М ТУ 25.11.1219-76

2.6. Барометр-анероид БАММ ТУ 25-04-1613-72

2.7. Имитатор расхода АИТ 2.890.000 ТУ

Допускается применение средств измерения других типов
характеристиками, не уступающими указанным, поверенные (аттес-
тованные) органами метрологической службы в установленном порядке.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

3.1. Окружающая среда — воздух с параметрами:

температура $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

относительная влажность не более 80%;

атмосферное давление от 86 до 106,7 КПа

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности, определяемые:

правилами безопасности труда, действующими на рабочем месте поверителя;

правилами безопасности при эксплуатации ПИ, указанными в АИТ 2.833.048 ТО;

"Правилами технической безопасности электроустановок (ПТЭ)"

"Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)".

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

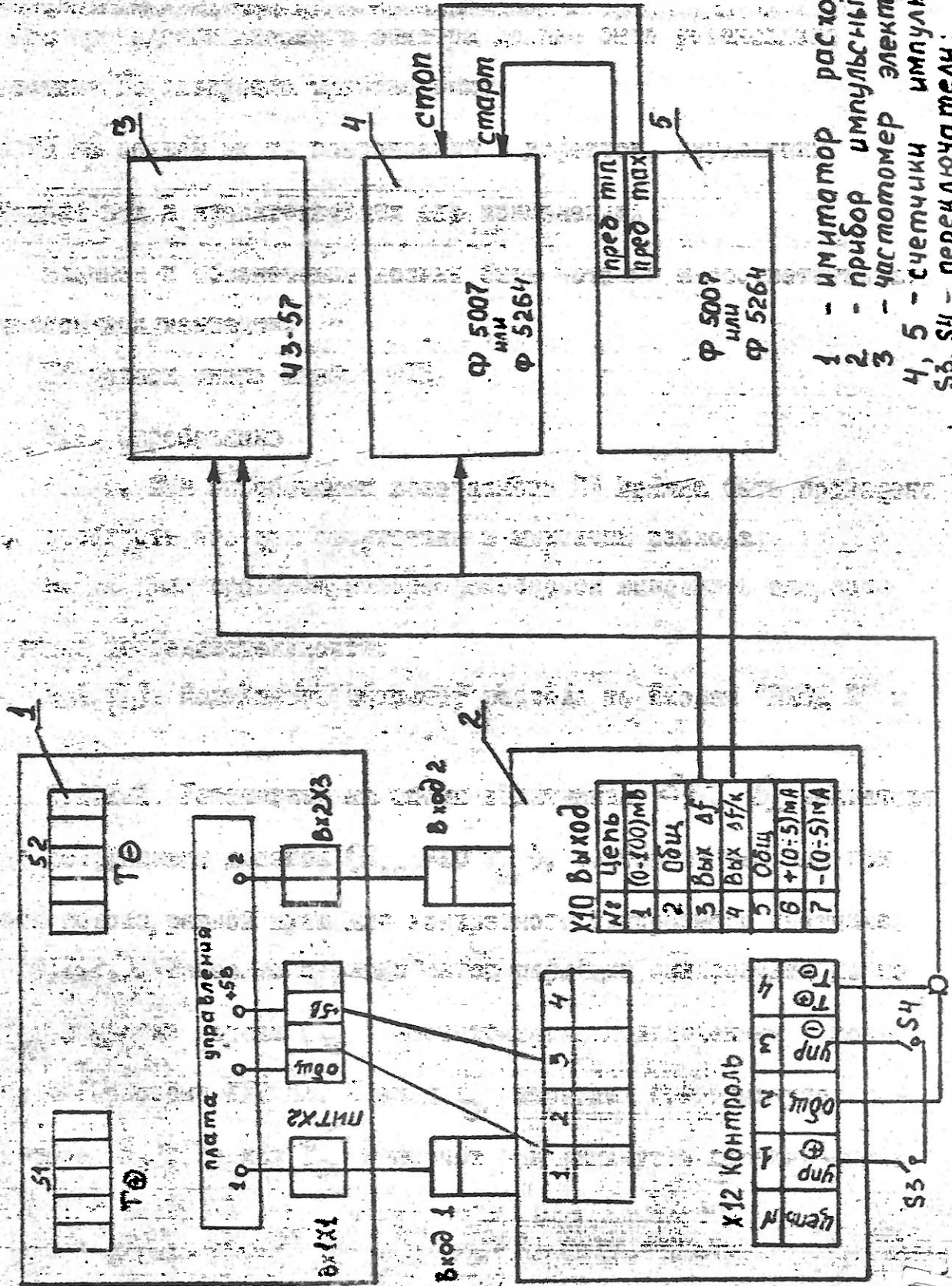
5.1. Ознакомиться с инструкциями по эксплуатации средств поверки

5.2. Выполнить монтаж поверочной схемы в соответствии с поверочной схемой (см. рисунок)

5.3. Проверить правильность монтажа средств поверки и ПИ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и поверочной схемы, приведенной на рисунке

5.4. Проверить наличие свидетельств о поверке средств изм.

Структурная схема поверки ПИ



- 1 - имитатор расхода;
- 2 - прибор импульсный (ПИ);
- 3 - частотомер электронный;
- 4, 5 - счетчики импульсов;
- С3, С4 - переключатели;

5.5. На счётчиках импульсов 4 и 5 установить режим счёта импульсов. Счётчик импульсов 5 предназначен для программного управления работой счётчика импульсов 4.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ПИ следующим требованиям:

ПИ не должен иметь повреждений и дефектов, ухудшающих его внешний вид и препятствующих его применению;

надписи и обозначения должны быть четкими и соответствовать технической документации;

ПИ должен иметь клеймо ОТК.

6.2. Опробование

6.2.1. При опробовании поверяемого ПИ должна быть проверена работоспособность его при отсутствии и имитации расхода.

6.2.2. Для проверки работоспособности выполнить операции в следующей последовательности:

6.2.2.1. Подключить имитатор расхода ко входам "ВХОД 1" и "ВХОД 2" ПИ;

6.2.2.2. Установить на обоих задатчиках S_1 , S_2 имитатора расхода коэффициент деления ($K_{дел} = 10 T_{\oplus}$), взятый из таблицы при скорости потока, равной нулю для конкретного типоразмера счётчика;

6.2.2.3. Измерить периоды автоциркуляции синхрокодец по потоку (T_{\oplus}) и против потока (T_{\ominus}) частотомером, подключённым к контактам 4-2 разъёма Х12 ПИ. Период T_{\oplus} измеряют при замкнутом переключателе S_3 , период T_{\ominus} измеряют при замкнутом переключателе

S_4 .

6.2.2.4. Установить равенство T_{\oplus} и T_{\ominus} , изменяя на имитаторе расхода коэффициент деления для T_{\ominus} .

6.2.2.5. Подключить частотомер к контакту 3 разъёма XI0 "Выход ПИ";

6.2.2.6. Измерить частоту. При правильной настройке ПИ частота должна быть равной нулю, индикатор "СБОЙ" на передней панели ПИ не горит;

6.2.2.7. Изменить коэффициент деления на имитаторе расхода на столько единиц, чтобы разность частот на выходе ПИ была в пределах диапазона частот, приведенного в таблице для данного типоразмера счётчика. Следить за изменением частоты по частотомеру. Индикатор "СБОЙ" гореть не должен.

6.2.3. При выполнении операций, указанных в п.6.2.2., ПИ готов к поверке.

6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение погрешности преобразования "скорость-частота" проводится с помощью имитатора расхода по схеме, представленной на рисунке, в следующей последовательности:

6.3.1.1. Измерить периоды эстациркуляции синхроколец по потоку T_{\oplus} и против потока T_{\ominus} с помощью частотомера на контактах 2 розетки XI2 "Контроль ПИ";

6.3.1.2. Установить равенство T_{\oplus} и T_{\ominus} , изменяя на I-9 единиц младшего разряда $K_{\text{дел}}$ на имитаторе расхода для T_{\oplus} или T_{\ominus} .

6.3.1.3. Установить величину разбаланса синхроколец, указанную в табл. 2 для данного типоразмера счётчика, для чего $K_{\text{дел}}$ для T_{\oplus} уменьшить, а для T_{\ominus} увеличить на половину разбаланса от значения, когда $T_{\oplus} = T_{\ominus}$.

6.3.1.4. Измерить период разностной частоты на выходе ПИ (Т₂) с помощью частотомера (выход Х10 контакт 3).

6.3.1.5. Результаты измерений занести в протокол (приложение)

6.3.1.6. П.п. 6.3.1.3.-6.3.1.5. повторить для других величин расхода баланса синхроколец, указанных в табл. 2.

6.3.2. Определение погрешности преобразования "частота - расход" проводить с помощью имитатора расхода по схеме, представленной на рисунке, в следующей последовательности:

6.3.2.1. Установить на передней панели ПИ коэффициент преобразования K_n , приведенный в таблице для конкретного типоразмера счётчика.

6.3.2.2. С помощью имитатора установить на выходе ПИ значения частоты Δf , которые находятся в диапазоне частот для конкретного типоразмера счётчика (см. табл. 2)

6.3.2.3. Установить на счётчике импульсов 5 ПРДНАБОР число $N_i + 2$, а на переключателе ПРДНАБОР_{min} число 2.

При срабатывании ПРДНАБОР_{min} счётчик импульсов 5 запускает счётчик 4, при срабатывании ПРДНАБОР_{max} счётчик 4 останавливается. Измерения повторить 3 раза.

Число $N_i = V_i$ выбирается в зависимости от цены младшего разряда отсчётного устройства ПИ.

6.3.2.4. Результаты измерений разностной частоты Δf с частотомера 3, количество импульсов N_0, N_i со счётчиков импульсов 4, 5 занести в протокол (приложение).

6.3.2.5. Операции по п.п. 6.3.2.2. - 6.3.2.4. повторить для двух значений разностной частоты, приведённых в табл. 2, которые соответствуют определённому диапазону изменения расхода.

7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1. Погрешность преобразования "скорость-частота" определить по формуле и результат занести в протокол (приложение)

$$\delta = \frac{T_i - T_p}{T_p} \cdot 100\%$$

где T_p - расчетное значение периода разностной частоты;
 T_i - значение периода разностной частоты при разбалансе синхроколец, указанном в табл. 2.

7.2. Максимальное значение погрешности преобразования "скорость-частота" не должно превышать 0,5%.

7.3. Погрешность преобразования "частота-объем" определить по формуле и результат занести в протокол

$$\Delta_i = \frac{V_i - V_0}{V_0} \cdot 100\%$$

где V_0 - объем жидкости, соответствующий значению выходной разностной частоты ПИ;

$V_i = \frac{N_i}{K_n}$ - объем жидкости, фиксируемый отсчетным устройством.

7.4. Максимальное значение погрешности преобразования "частота-объем" не должно превышать 0,05%.

7.5. Результаты расчетов по п.п. 7.1., 7.3 занести в протокол (приложение).

ПРОТОКОЛ

поверки прибора измерительного
счётчика жидкости "Расход-7"

Тип _____ Зав. № ПИ _____

Изготовитель _____ Дата изготовления _____

Место проведения поверки _____

**Определения погрешности преобразования
"скорость-частота"**

Сбалансированный хролоец	$K_{дел}$ T_{\oplus}	$K_{дел}$ T_{\ominus}	Значение периода разностной частоты T	Погрешность $\delta, \%$

**Определение погрешности преобразования
"частота - объём"**

Частота $\Delta f, Гц$	Коэффициент масштабирования K_M	Заданное значение объёма $V_0, м^3$	Объём по отсчётному устройству $V_2, м^3$	Погрешность $\Delta_i, \%$

Заверители _____

подпись _____

дата _____

Диаметр ПР Ду, мм	Длина акустическ оси, мм	Диапазон разхода Q м ³ /ч	Скорость м/с $V_{min} = V_{max}$	Период автоцирку ляции син- хроколец при V=0, мкс	Миним. значени разбала са на ПР $T_{\text{ис}} - T_{\text{с}}$
10	300	0,1÷1,0	0,3538÷3,538	200	94,3
15	300	0,25÷2,5	0,3931÷3,931	200	104,8
25	300	0,8÷8,0	0,4529÷4,529	200	120,7
32	300	1,6÷16,0	0,5529÷5,529	200	147,4
50	560	4,0÷40,0	0,5661÷5,661	373,3	281,7
80	242,4	5,0÷50,0	0,2525÷2,525	161,6	49,6
100	264,4	16,0÷160,0	0,5044÷5,044	176,26	105,63
125	325,5	32÷320	0,6457÷6,457	217	166,47
150	248,4	32÷320	0,4071÷4,071	165,6	72,72
200	347,7	50÷500	0,3578÷3,578	231,8	99,47
250	359,2	100÷1000	0,4003÷4,003	239,46	90,38
300	431,3	150÷1500	0,4170÷4,170	287,53	113,04
400	562,9	250÷2500	0,3909÷3,909	375,26	138,32
500	710,0	320÷3200	0,3202÷3,202	473,3	142,91
600	851,4	500÷5000	0,3475÷3,475	567,6	185,98
700	839,4	630÷6300	0,3217÷3,217	559,6	169,71
800	979,8	800÷8000	0,3127÷3,127	653,2	192,6
1000	1224,7	1000÷10000	0,2592÷2,592	816,46	192,64
1200	1469,7	1200÷12000	0,2085÷2,085	979,8	192,63
1400	1714,6	1400÷14000	0,1787÷1,787	1143,06	192,5

Таблица I

Максимальное значение разбаланса на ПР $\frac{U-T}{U}$ нс	Разностная частота $F_{min} \div F_{max}$ $T_3 = 1,5 \text{ мкс}$ $C = 1500 \text{ м/с}$ $B_f = 1$	Коэффициент разбаланса $K_{сч}$ имп/м	Коэффициент умножения K 1; 10; 100	Коэффициент масштабирования K_M имп/м	Цена единицы младшего разряда, m^3
943,47	4,65÷46,47	167292	I	1673	0,01
1048,28	5,16÷51,64	74351,6	I	7436	0,1
1207,74	5,95÷59,49	26770,5	I	2677	0,1
1474,42	7,26÷72,63	16341,75	I	1634	0,1
2817,96	4,01÷40,11	3609,9	I	3609	I
496,99	3,74÷37,36	2689,92	I	2690	I
1056,26	6,68÷66,75	1501,875	I	1502	I
1664,61	6,97÷69,73	784,4525	10	7845	I
727,72	5,21÷52,09	586,0125	10	5860	I
994,7	3,29÷32,87	236,654	10	2367	I
903,77	3,22÷32,24	116,064	10	1161	I
1130,45	2,71÷27,06	64,944	100	6494	I
1383,01	1,95÷19,49	28,3656	100	2807	I
1428,93	1,27÷12,68	14,265	100	1427	I
1859,58	1,15÷11,48	8,2656	100	8266	10
1697,27	1,08÷10,78	6,1600	100	6160	10
1925,77	0,9 ÷ 8,99	4,0455	100	4046	10
1925,93	0,58÷5,76	2,0736	100	2074	10
1926,09	0,40÷4,00	1,200	100	1200	10
1925,7	0,29÷2,94	0,756	100	7560	100

ВНС

К₁

ля разностной частоты и периода

$\nu_1, \text{с}$	$\Delta F_{p2}, \text{г/с}$	$T_{p2}, \text{с}$	$\Delta F_{p3}, \text{г/с}$	$T_{p3}, \text{с}$
0,1015056	29,5501	$3,38352 \times 10^{-2}$	39,40668	$2,53764 \times 10^{-2}$
0,1015056	29,5501	$3,38352 \times 10^{-2}$	49,25835	$2,03011 \times 10^{-2}$
0,1015056	29,5501	$3,38352 \times 10^{-2}$	49,25835	$2,03011 \times 10^{-2}$
0,1015056	39,40668	$2,53764 \times 10^{-2}$	68,96169	$1,45008 \times 10^{-2}$
0,35125	22,77579	$4,390625 \times 10^{-2}$	39,85764	$2,508929 \times 10^{-2}$
$6,650404 \times 10^{-2}$	30,37336	$3,325202 \times 10^{-2}$		
$7,900248 \times 10^{-2}$	37,97349	$2,633416 \times 10^{-2}$	50,53132	$1,975062 \times 10^{-2}$
0,1193556	33,51329	$2,98389 \times 10^{-2}$	67,02658	$1,491945 \times 10^{-2}$
$6,980602 \times 10^{-2}$	28,32541	$3,490301 \times 10^{-2}$	42,97623	$2,326867 \times 10^{-2}$
0,1360722	22,04711	$4,535741 \times 10^{-2}$	29,39615	$3,401805 \times 10^{-2}$
0,1451619	20,66657	$4,83873 \times 10^{-2}$	34,44429	$2,903238 \times 10^{-2}$
0,2088506	14,36433	$6,961689 \times 10^{-2}$	23,94055	$4,177013 \times 10^{-2}$
$3,548828 \times 10^{-1}$	11,27132	$8,872072 \times 10^{-2}$	16,90698	$5,914714 \times 10^{-2}$
0,563667	7,396388	0,1409167	12,41867	$8,052386 \times 10^{-2}$
0,809887	6,175225	0,1619374	11,1154	$8,996523 \times 10^{-2}$
0,78083	6,35257	0,1574166	11,43462	$8,745366 \times 10^{-2}$
1,07158	4,566006	0,214316	8,39881	0,1190644
1,672673	2,989286	0,3345347	5,380606	0,1858526
2,407374	2,376951	0,4814748	3,738512	0,267486
3,275082	1,526679	0,6550165	2,748022	0,363898

Диаметр пр. Д, мм	Значения, К _Д , выставляемые на имитаторе			Расчётные значения
	К _{Д1} , нс	К _{Д2} , нс	К _{Д3} , нс	$\Delta F_{Д1}$, I/c
10	±100	±300	±400	9,25167
15	±100	±300	±500	9,35167
25	±100	±300	±500	9,35167
32	±100	±400	±700	9,35167
50	±100	±800	±1400	2,346974
80	±100	±200		15,03668
100	±100	±300	±400	12,65783
125	±100	±400	±800	2,378323
150	±100	±200	±300	14,32541
200	±100	±300	±400	7,349038
250	±100	±300	±400	6,688859
300	±100	±300	±500	4,728110
400	±100	±400	±600	2,317831
500	±100	±400	±700	1,774097
600	±100	±500	±900	1,235045
700	±100	±500	±900	1,270514
800	±100	±500	±900	0,9332012
1000	±100	±500	±900	0,5978452
1200	±100	±500	±900	0,4153903
1400	±100	±500	±900	0,3053358