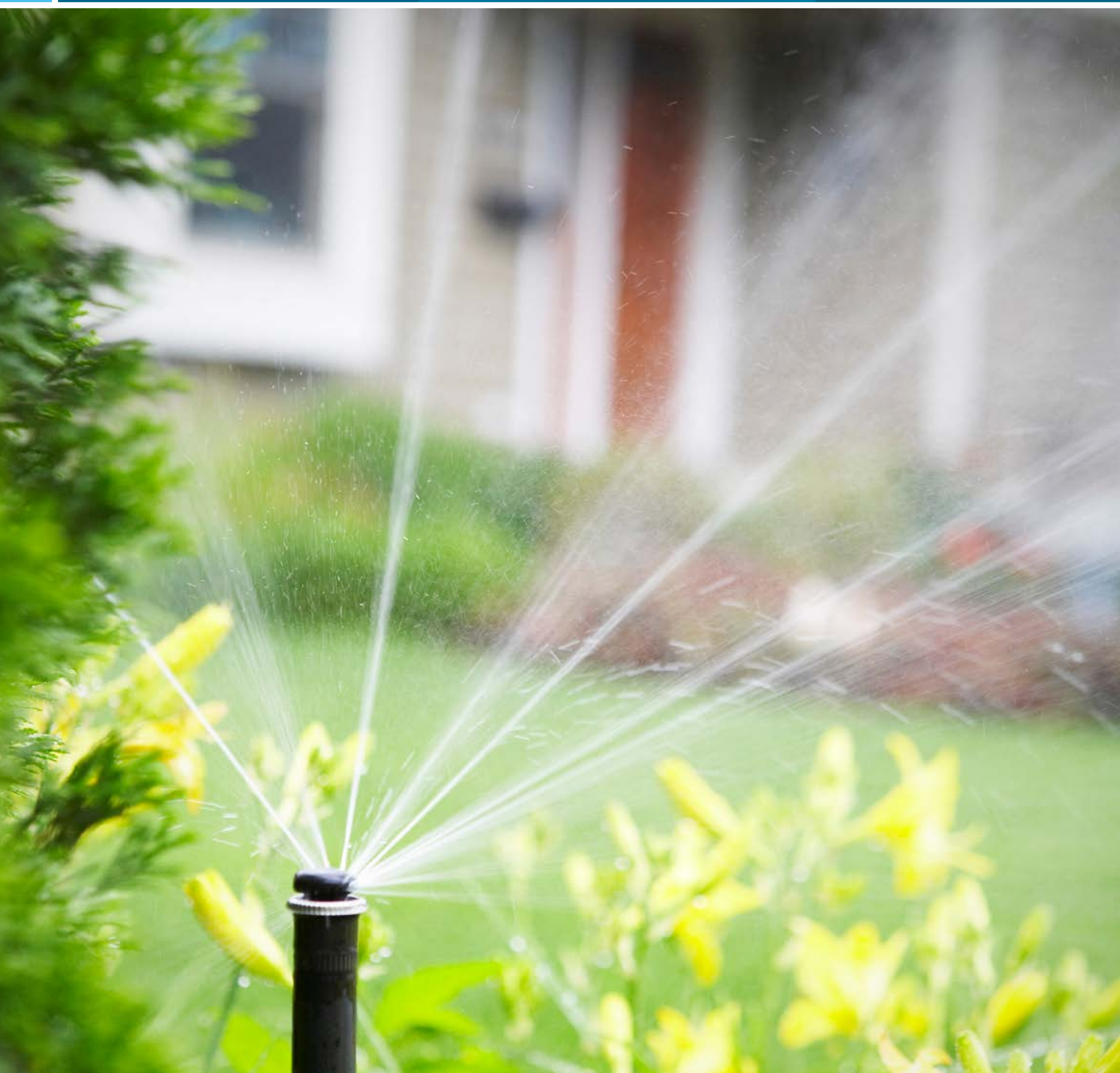


# СИСТЕМА ПОЛИВА ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА

Руководство по проектированию и установке

**Hunter®**



# СОДЕРЖАНИЕ

## Планирование системы полива

- 3 Составление схемы, планирование и проектирование

## Производительность системы полива

- 4 Определение расчетной производительности системы

## Выбор дождевателей

- 6 Выбор форсунок дождевателей
- 8 Нанесение на схему мест расположения дождевателей

## Рабочие зоны дождевателей

- 9 Определение рабочих зон для дождевателей
- 9 Обозначение зон

## Клапаны и трубы

- 10 Определение местоположения клапанов — схема прокладки с указанием размеров труб
- 10 Боковая линия

## Точка подключения

- 11 Главный трубопровод
- 11 Точка подключения

## Обзор системы полива

- 12 Обзор системы полива для частного дома с дополнительной функцией Wi-Fi
- 14 Обзор системы Wi-Fi

## УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

- 15 Оборудование точки подключения
- 15 Прокладка главного трубопровода
- 16 Установка клапанных боксов
- 16 Установка боковых линий
- 17 Установка дождевателей/засыпка углублений
- 18 Установка контроллера/особенности использования сети Wi-Fi
- 19 Установка датчиков

## Перечень материалов

- 20 Точка подключения (внутренняя/внешняя)
- 21 Трубы
- 22 Клапаны
- 23 Контроллер и датчики
- 24 Дождеватели

## Рекомендации по поливу

- 26 Значения интенсивности полива
- 26 Рекомендации по поливу
- 26 Регионы с холодным климатом
- 26 Выбор форсунок дождевателей

## Перечень компонентов для заказа/словарь терминов

- 27 Перечень компонентов для заказа
- 29 Словарь терминов

# ВВЕДЕНИЕ

Эта брошюра предназначена для использования при проектировании и установке небольших бытовых систем полива для одного участка. Она составлена в простом для восприятия информации формате и содержит ряд иллюстраций и полезных таблиц.

Если вы монтируете свою первую установку, или до этого уже установили несколько систем, но раньше никогда не пользовались подобным справочным документом, мы настоятельно рекомендуем вам ознакомиться с этим руководством по проектированию, чтобы детально изучить процессы планирования и монтажа оборудования.

Здесь содержатся подробные иллюстрации, на которых поясняются предлагаемые методы установки дождевателей, труб и клапанных боксов, а также порядок подключения главного трубопровода системы полива к домашнему водопроводу. В руководстве также приведены советы по монтажу, которые помогут вам при планировании системы. При подготовке таблиц с расчетными параметрами расхода, рабочего давления и диаметра труб мы использовали обоснованные показатели потерь на трение, а также значения скорости потока воды, приемлемые для бытовой системы орошения. Если у вас возникнут какие-либо вопросы по поводу процесса проектирования или монтажа системы, оптимальным источником полезной информации для вас будет местный дистрибьютор компании Hunter.

С целью успешной реализации масштабных бытовых или коммерческих проектов, компания Hunter рекомендует заключить договор с профессиональным проектировщиком систем полива. Подрядчики и упомянутые выше проектировщики, в свою очередь, могут получить все необходимые дополнительные сведения, обратившись к местному дистрибьютору Hunter.

Использование высокоэффективных форсунок MP Rotator с выдвижным корпусом и регулятором давления (например, PRS40) позволяет максимально экономить воду. Кроме того, рекомендуется установить датчик погоды, который дает возможность постоянно корректировать время полива с учетом текущих погодных условий, что также способствует уменьшению расхода воды.

Вы можете воспользоваться каталогом бытовых/коммерческих продуктов Hunter и таблицами производительности оборудования, а также получить полезные рекомендации на странице технической поддержки Hunter. Эти ресурсы доступны по следующим ссылкам:



[hunterindustries.com/catalog](https://hunterindustries.com/catalog)  
[hunterindustries.com/support](https://hunterindustries.com/support)

# ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОЛИВА

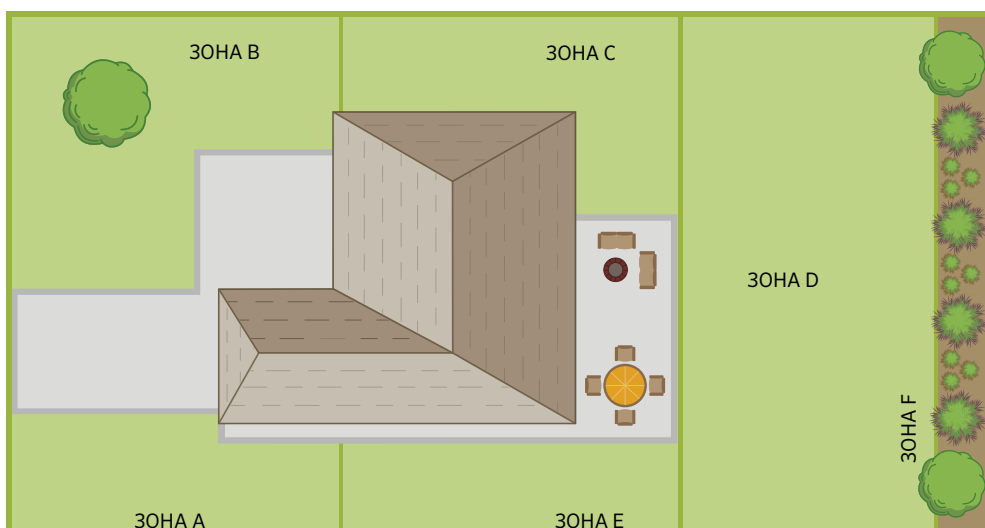
## Составление схемы, планирование и проектирование

1. Первый этап проектирования бытовой системы — это определение размеров участка и обозначение на схеме места расположения дома. На отдельном листе бумаги начертите схему своего участка и нанесите на нее результаты выполненных измерений. Обязательно укажите на ней все пешеходные дорожки с покрытием из бетона или брусчатки, внутренние дворики, подъездные дороги и заборы. Выполняя измерения, определите положение всех деревьев, кустарников и лужаек с травой, после чего нанесите их на схему.
2. Затем нарисуйте схему участка в соответствующем масштабе на миллиметровой бумаге. В этом случае

можно использовать масштаб 1:100, 1:200 или любой другой по вашему усмотрению. Укажите выбранный масштаб на схеме. Обязательно обозначьте газоны, кустарники, тип растительного покрова и большие деревья.

3. На схеме участка поделите всю территорию на отдельные зоны. При этом учитывайте информацию, собранную на этапе 2: выделите передний и задний двор, боковую часть двора, места расположения газонов или кустарников, а также затененные участки. Обозначьте эти зоны буквами А, В, С, D и т. д.

*См. пример схемы территории, приведенный ниже.*



### ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВАМ ПОНАДОБИТЬСЯ

Разрешение (если это предусмотрено национальным/местным законодательством)	Аэрозольная краска в баллонах для разметки участка
Небольшие флажки для обозначения элементов системы полива	Измерительная рулетка
Ножовка	Траншеекопатель или трубоукладчик
Молоток	Комплект инструментов для прокладки туннелей или комплект шлангов для подачи воды под высоким давлением
Разводные ключи	Кусачки
Пластиковое полотно	Проволочные скобы с изоляцией
Плоскогубцы	Устройство для отключения полива во время дождя/датчик погоды
Ветошь	Запорные клапаны
Грабли	Клапанные боксы, 15 и 30 см
Отвертка	Фум лента (используется для уплотнения всех резьбовых соединений труб из ПВХ или пластика)
Лопаты — совковая, штыковая, прямоугольная, закругленная	Автоматический дренажный клапан (используется в регионах с холодным климатом для подготовки системы к эксплуатации в зимний период)

### ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРУБ ИЗ ПВХ

Клей (растворитель)  
Грунтовка  
Резак для труб из ПВХ

### ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ

Пресс-клещи для монтажа труб (только для вставных фитингов)

# ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОЛИВА

## Определение расчетной производительности системы

При планировании эффективной автоматической системы полива в первую очередь нужно правильно определить ее расчетную производительность — т. е. объем воды, доступный для использования в бытовой системе полива. Если предполагается подключение системы к городскому водопроводу, используйте порядок действий, описанный ниже. Если вода будет поступать из озера или скважины, данные о ее давлении и объеме вы можете получить у своего дилера Hunter или специалиста, отвечающего за установку насоса.

### 1. Давление воды (бар; кПа)

Чтобы проверить давление воды, подсоедините манометр к наружному крану, расположенному как можно ближе к расходомеру

**Рис. 1.** Убедитесь в том, что все остальные краны в бытовой системе перекрыты. Откройте кран и запишите значение в первую строку в правом столбце (см. таблицу ниже). Это будет статическое давление, указанное в бар; кПа.

### 2. Объем воды (л/мин)

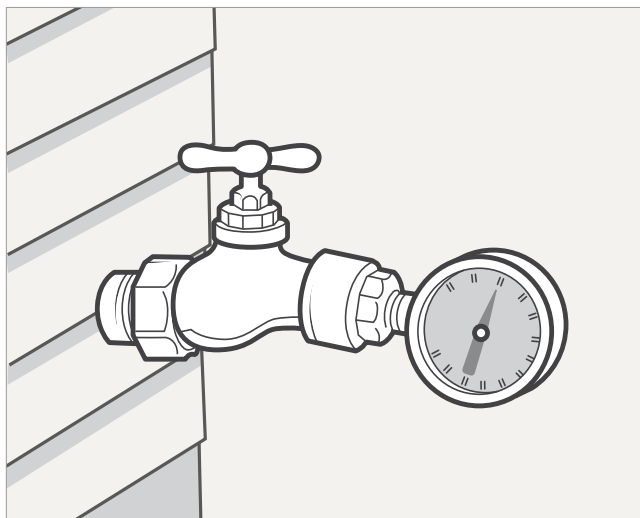
Чтобы определить объем воды, доступной для системы полива, необходимо узнать два параметра:

#### А. Размер счетчика воды.

Размер данного устройства обычно указывается на его корпусе. Бытовые счетчики, как правило, имеют размер 15, 20 или 25 мм. В некоторых регионах бытовые системы водоснабжения подключаются прямо к городскому водопроводу без установки расходомера. В этом случае нужно просто вписать в соответствующее поле диаметр подающей трубы.

#### В. Диаметр подающей трубы.

Измеряйте внешнюю окружность трубы, проложенной от городского водопровода к дому. Для этого лучше всего подойдет кусок нити: оберните ее вокруг трубы, определите длину куска, после чего с помощью расположенной справа таблицы конвертируйте полученное значение в диаметр трубы.



**Рис. 1.** Чтобы проверить давление воды, подсоедините манометр к наружному крану, расположенному как можно ближе к расходомеру. Манометр можно приобрести у местного дилера компании Hunter.

Впишите значение статического давления: \_\_\_\_\_

Впишите размер счетчика: \_\_\_\_\_

Впишите диаметр подающей трубы: \_\_\_\_\_

ДИАМЕТР ПОДАЮЩЕЙ ТРУБЫ						
Прибл. длина нити	7 cm	8,25 cm	9 cm	10,5 cm	11 cm	13,5 cm
Медная труба	20 mm		25 mm		32 mm	
Оцинкованная труба		20 mm		25 mm		32 mm
Труба из ПВХ		20 mm		25 mm		32 mm



# ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОЛИВА

## 3. Расчетная производительность системы

- А. Найдите в представленной справа таблице три значения, которые вы только что получили, чтобы высчитать с их помощью расчетную производительность системы полива в литрах в минуту (л/мин). Запишите этот показатель в расположенное ниже поле под названием «л/мин».
- В. Затем найдите значение статического давления в системе и, перемещаясь по этому столбцу вниз, определите рабочее давление системы. Запишите этот показатель в расположенное ниже поле под названием «бар; кПа». Рабочее давление будет использоваться при выборе форсунок дождевателей и определении рабочих параметров системы.

Описанный выше алгоритм действий позволит вам определить максимальный расход (в л/мин) и приблизительное рабочее давление в системе полива. Превышение этих максимальных значений может привести к снижению эффективности полива или возникновению так называемого гидравлического удара, что может стать причиной серьезного повреждения оборудования. Эти два показателя будут использоваться на этапе проектирования.

л/мин

Расчетная  
производительность

бар

кПа

Рабочее давление



### ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ

- Расходомер **15 mm**
- Подающая линия **25 mm**
- Статическое давление **4,8 бар; 480 кПа**

В соответствии с алгоритмом расчета  
производительности системы

**49 л/мин**

Расчетная  
производительность

**3,5 бар; 350 кПа**

Рабочее давление

### РАСЧЕТНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ПОЛИВА

Стат. Давление	бар кПа	2,0 200	2,8 280	3,5 350	4,0 400	4,8 480	5,5 550
РАСХОДОМЕР	ПОДАЮЩАЯ ТРУБА	МАКС. л/мин	МАКС. л/мин	МАКС. л/мин	МАКС. л/мин	МАКС. л/мин	МАКС. л/мин
15 mm	13 mm	7,6	15	19	23	26	26
	20 mm	15	23	30	30	38	45
	25 mm	15	26	30	38	49	57
20 mm	20 mm	15	23	30	34	38	45
	25 mm	19	26	38	53	64	76
	32 mm	19	45	64	76	83	83
25 mm	20 mm	15	26	30	34	45	45
	25 mm	19	30	53	68	76	76
	32 mm	19	53	91	98	114	130
РАБОЧЕЕ бар		1,7	2,0	2,4	3,0	3,5	3,8
ДАВЛЕНИЕ кПа		170	200	240	300	350	380

**Примечание** Значения указаны для тонкостенной трубы из ПВХ длиной 30 м. Для медной трубы следует отнять 7,6 л/мин, для новой оцинкованной трубы — 19 л/мин.

Рабочее давление — это приблизительный уровень рабочего давления в форсунке, которое следует использовать только в качестве справочного значения при выборе соответствующих форсунок и определении рабочих параметров системы. Значения в таблице, используемой для определения расчетной производительности системы, указаны на основании общепринятых значений расхода (скорости потока воды). В некоторых случаях, только для медных труб, проектировщики увеличивают показатель скорости с общепринятого 2,3 м/с до 2,75 м/с. Если при использовании медных труб вы не вычтете из общего значения 7,6 л/мин, скорость составит около 2,7 м/с. При такой мощности потока потери на трение значительно возрастут, что существенно повлияет на рабочее давление. При использовании указанных в таблице значений, если вы решили не отнимать 7,6 л/мин, длина медной подающей трубы не должна превышать 15 м.

# ВЫБОР ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ








## Выбор форсунок дождевателей

Существуют три основных типа дождевателей для бытовых систем: **роторы для больших участков, дождеватели с вращающимися струями и дождеватели с фиксированными рабочими параметрами для небольших зон.** Роторы для больших участков и дождеватели с вращающимися струями ни в коем случае нельзя устанавливать на одной зоне с устройствами с фиксированными рабочими параметрами, которые предназначены для полива небольших зон. Вместо обычных дождевателей с фиксированными параметрами рекомендуется применять высокопроизводительные форсунки, такие как MP Rotator™ с корпусом PRS40 и регулятором давления.








1. Роторы для больших участков обеспечивают покрытие зон, размер которых составляет от 8 x 8 м.
2. Дождеватели с вращающимися струями или статические дождеватели обычно используют на участках, размер которых не превышает 8 x 8 м.

3. Системы микроорошения подают воду непосредственно к корням растений с помощью набора специальных гибких трубок, капельных оросителей и микроразбрызгивателей.







В состав этих групп оборудования входят выдвижные дождеватели, которые устанавливаются вровень с поверхностью земли, а также форсунки для полива кустарников, монтируемые на стойках над поверхностью грунта. Размер 8 x 8 м не является строго фиксированным значением — это, скорее, рекомендация. Главным фактором, который необходимо учитывать при ограничении рабочей зоны форсунок дождевателей (устройства для покрытия небольших зон), является экономичность. Если условия на объекте дают возможность установить ротор для охвата больших зон, как правило, это позволяет уменьшить количество труб, клапанов, а также использовать контроллер меньшей мощности.

РОТОРЫ	ECO-ROTATOR	PGJ	SRM	PGP™-ADJ	PGP-ULTRA	I-20	PGP-ULTRA/ I-20 PRB
							
Радиус (м)	2,5–9,1	4,3–11,6	4,0–9,4	6,4–15,8	4,9–14,0	4,9–14,0	4,9–14,0
Расход, л/мин	0,61–16,07	2,2–20,5	1,4–13,7	1,7–53,7	1,2–53,8	1,2–36,0	1,2–53,8
Диаметр впускного отверстия	1/2"	1/2"	1/2"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"

НАСАДКИ	MP ROTATOR™	MP ROTATOR ИЗ СЕРИИ 800	РЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСАДКИ PRO	PRO-SPRAY С ФИКСИРОВАННЫМ СЕКТОРОМ ПОЛИВА	СПЕЦИАЛЬНОСТЬ	БАБЛЕРЫ	НЕБОЛЬШОЙ РАДИУС
							
Радиус (м)	2,5–10,7 м	1,8–4,5 м	1,2–5,2 м	1,5–5,2 м	Регулируемые/ фиксированные параметры	Струи/ зонт	0,6, 1,2, 1,8 м

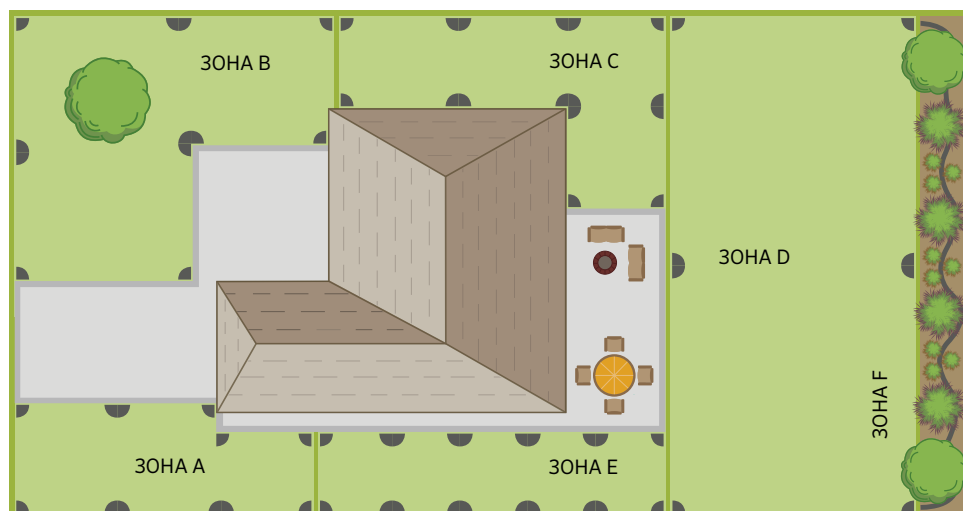
  



КОРПУСА ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ	PS ULTRA	PRO-SPRAY	PRS30	PRS40	КОНТРОЛЛЕРЫ	X2™	PRO-NC
							
Модели (см)	5, 10, 15	Кустарник, 5, 7,5, 10, 15, 30	Кустарник, 10, 15, 30	Кустарник, 10, 15, 30	Метеостанции	4, 6, 8, 14 (с фиксированным количеством)	6, 12, 24 (с фиксированным количеством)
Регулировка давления	—	—	2,1 бар; 210 кПа	2,8 бар; 280 кПа	Особенности	Поддержка функции Wi-Fi для дистанционного управления и получения данных о погоде из сети Интернет	С поддержкой функции Wi-Fi, Сенсорный экран

# ВЫБОР ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ

## Выберите подходящий продукт для своего участка

На приведенном ниже рисунке показан пример расположения устройств для полива от компании Hunter. В зонах А, В и С используются дождеватели с вращающимися и статическими форсунками. В зоне Е будут установлены дождеватели и специальные форсунки. Зона D отличается большим размером, поэтому здесь целесообразно применить модель PGP™ Ultra. В зоне F следует смонтировать систему для микроорошения, параметры которой подбираются с учетом типов и плотности расположения растений.



КЛАПАНЫ				НАБОРЫ ДЛЯ ЗОН КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА			
	PGV	PGV JAR-TOP	ICV		PCZ	ICZ	
							
Расход, л/мин	0,7-570	0,7-150	0,4-1135		2-55	2-55	
Рекомендованный диапазон давления	1,5-10 бар; 150-1000 кПа	1,5-10 бар; 150-1000 кПа	1,5-15 бар; 150-1500 кПа		1,4-8 бар; 140-800 кПа	1,4-8 бар; 140-800 кПа	
МИКРО ОРОШЕНИЕ							
	ECO-MAT™	ECO-WRAP™	PLD	MLD	PSE	RZWS-E	МИКРОДОЖДЕВАТЕЛИ
							
Применение	Подповерхностный полив	Подповерхностный полив	Поверхностный полив	Поверхностный полив	Подача прямо к растению	Подача прямо в корневую зону	Точно рассчитанное орошение участка
Поток	2,2 л/ч	2,2 л/ч	1,4, 2,2, 3,8 л/ч	1,5-3,21 л/ч	2, 4, 8, 15, 23 л/ч	1-2 л/мин	0-119 л/hr
Диаметр охвата	—	—	—	—	—	—	0-3,4 м
Тип впускного отверстия	16 mm/17 mm	16 mm/17 mm	16 mm/17 mm		Самопроникающая трубная вставка, Резьба 10-32, внутренняя резьба 1/2"	1/2", наружная резьба	10-32, резьба/ зубцы

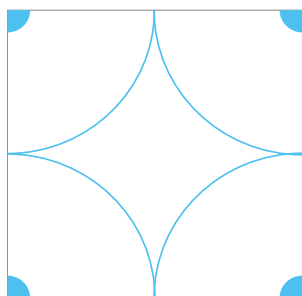
# НАНЕСЕНИЕ НА СХЕМУ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ

## Нанесение на схему мест расположения головок разбрызгивателей

Определите, где вы будете устанавливать дождеватели для больших зон, а где — дождеватели для маленьких участков. Расстояние между дождевателями для больших зон должно составлять от 8 до 12 м. Расстояние между дождевателями для маленьких участков — от 3 до 5 м. Такое расстояние обеспечит качественное перекрытие зон полива и равномерное распределение воды. Не используйте дождеватели различных типов в одной зоне. Не устанавливайте дождеватели на слишком большом расстоянии друг от друга. Соблюдайте требования, приведенные в таблицах производительности дождевателей, которые можно найти в каталоге продукции Hunter. Дистанция зависит от размера участка, для полива которого используется дождеватель. Кроме того, дождеватели необходимо монтировать на таком расстоянии, чтобы они своей работой перекрывали дождеватели, расположенные рядом и напротив них. Начните поочередно размещать дождеватели для каждой зоны:

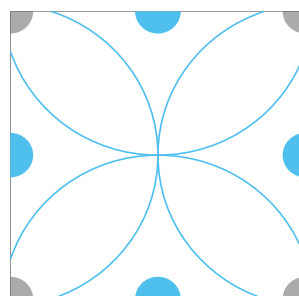
### Этап 1.

Критически важными элементами схемы являются ее углы. Начертите квадрат с дождевателем в каждом углу. С помощью циркуля нанесите на схему дугу, отображающую рабочий радиус дождевателя.



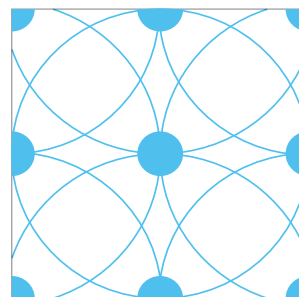
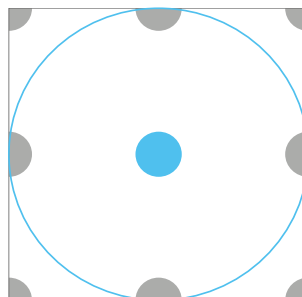
### ШАГ 2

Если расположенные в углах квадрата дождеватели не обеспечивают своей работой перекрытие соседних дождевателей (учитывая расстояние между устройствами), добавьте дополнительные дождеватели по периметру. Начертите на схеме рабочий радиус этих дождевателей.



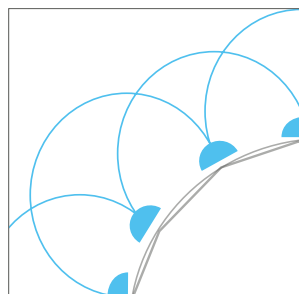
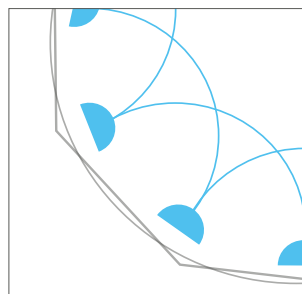
### ШАГ 3

После этого проверьте, накладываются ли друг на друга рабочие радиусы дождевателей, расположенных по периметру. Если нет, добавьте дождеватели с полным оборотом по центру участка. Место их установки проще всего определить, начертив перпендикулярные линии от одного расположенного по периметру дождевателя к другому. После этого с помощью циркуля снова начертите дугу, отображающую рабочий радиус дождевателя, чтобы убедиться в полноте охвата всего участка.



### Закругленные участки

Преобразуйте закругленные области в последовательность прямых линий, после чего разместите дождеватели точно так же, как в случае с участками квадратной или прямоугольной формы. Для закругленных областей хорошо подходят форсунки с регулировкой рабочего сектора.



### ОБРАТИТЕСЬ В МЕСТНЫЕ ОРГАНЫ ВЛАСТИ

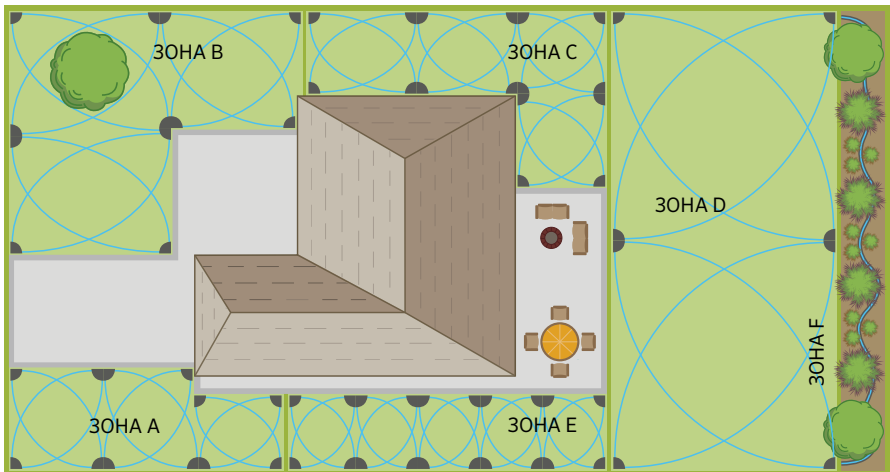
- Чтобы узнать, требуется ли разрешение на установку системы полива.
- Чтобы узнать, где проходят газопроводы, телефонные линии и/или другие коммуникации.
- Чтобы узнать, какой тип устройства для предотвращения обратного потока необходимо использовать в вашем регионе.



# ЗОНЫ ПОЛИВА

## Определение рабочих зон полива

Если ваш участок достаточно большой, мощности имеющегося трубопровода, скорее всего, будет недостаточно для обеспечения полива всего участка за один раз. На многих участках потребность в воде превышает возможности домашней водопроводной системы (ее расчетную производительность). В этом случае рекомендуется использовать линии для разделения участка с учетом интенсивности солнечного освещения и типов растений/потребности в поливе, чтобы контролировать объем воды, подаваемой на каждый участок или в зону полива.



## Обозначение зон

Необходимо поделить участок на «области». Это довольно простой процесс. Начните с зоны А.

1. Используйте полученное значение рабочего давления, которое вы записали на стр. 4. Этот показатель нужно будет использовать для определения расстояния между дождевателями, а также требуемого значения расхода воды (в л/мин), которое указано в таблицах производительности данных устройств.
2. Запишите значения расхода воды для отдельных дождевателей рядом с каждой форсункой на схеме участка. Используйте таблицы производительности форсунок, которые можно найти в каталоге продукции Hunter.
3. Сложите все эти значения и поделите полученную сумму на совокупное значение доступного расхода, указанное в л/мин (расчетную производительность системы).
4. Если общее количество зон не является целым числом, округлите его в сторону увеличения, чтобы получить требуемый параметр (например, 1,2 зоны после округления будет равняться 2). Это число определяет совокупное количество клапанов, требуемых для дождевателей на данном участке или в зоне полива.
5. Теперь, когда количество зон на участке известно, распределите дождеватели таким образом, чтобы значение расхода в каждой зоне на участке (в л/мин) было приблизительно одинаковым. Не размещайте слишком много дождевателей в одной зоне. Также не следует превышать расчетную производительность системы.
6. Нанесите на схему и подпишите клапаны в зонах для данного участка (например, область 1, область 2 и т. д. — см. стр. 10).
7. Нанесите на схему расположение дождевателей и разбейте дождеватели на зоны для каждого участка.

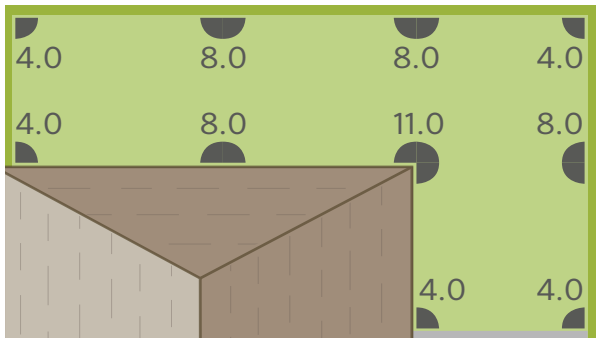
÷

=

Суммарный расход всех форсунок на одном участке, л/мин

Расчетная производительность, л/мин (со стр. 5)

Количество зон на данном участке



Участок С = 68,7 л/мин, роторы PGJ со средним радиусом действия

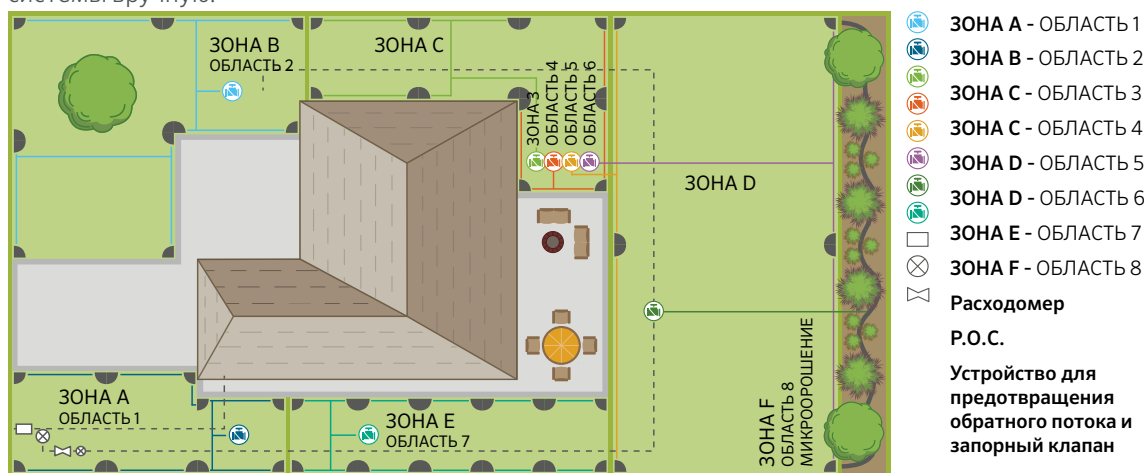
## ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ДЛЯ УЧАСТКА

Площадь		Расход воды на участке, л/мин		÷		Расчетная производительность		=		Округленное количество зон	
A	32	÷	49	=	1						
B	51	÷	49	=	1						
C	69	÷	49	=	2						
D	62	÷	49	=	2						
E	39	÷	49	=	1						

# КЛАПАНЫ И ТРУБЫ

## Определение местоположения клапанов — схема прокладки с указанием размеров труб

Для каждой зоны на схеме должен быть предусмотрен собственный клапан. Он обеспечивает включение и отключение подачи воды в зону, обслуживаемую дождевателями. Укажите по одному управляющему клапану для каждой зоны и объедините их в группу под названием «клапанный бокс». Определите место установки клапанного бокса для каждого участка. Один клапанный бокс можно установить в переднем дворе, второй — в заднем. При желании количество клапанных боксов можно увеличить. Выбор места установки клапанных боксов зависит только от вас. Рекомендуется размещать клапанные боксы в местах, где к ним обеспечивается удобный доступ, чтобы упростить техническое обслуживание. Расположите клапанный бокс рядом с участком, полив которого будет контролироваться клапанами. При этом выберите место так, чтобы не попадать под струи воды при активации системы вручную.



### Боковая линия

В системах полива чаще всего используются трубы двух типов — из поливинилхлорида (ПВХ) и полиэтилена. Обратитесь к местному дилеру Hunter, чтобы узнать, какой тип труб используется в вашем регионе.

1. Начертите линию, соединяющую все форсунки дождевателей в каждой отдельной зоне. Ориентируясь на пример, проиллюстрированный на данной странице, начертите максимально прямой маршрут прокладки линии с минимальным количеством поворотов и точек изменения направления.
2. Нарисуйте еще одну линию к клапану зоны, которая проходит от линии, соединяющей дождеватели. Эта линия должна быть максимально прямой.
3. Теперь можно приступить к подбору диаметра труб. Сначала определите диаметр для дождевателя, наиболее удаленного от клапана данной зоны. Диаметр трубы, соединяющий последний дождеватель с предпоследним, должен составлять 20 мм.
4. Для определения диаметра трубы на следующем отрезке линии суммируйте значения расхода форсунок этих двух дождевателей, указанные в л/мин.
5. Добавьте требуемый показатель расхода (в л/мин) для следующей форсунки к предыдущему суммарному значению.

6. Продолжайте выполнять эти действия, пока не доберетесь к клапану данной зоны.
7. Повторите шаги с 1 по 6 для каждой зоны.

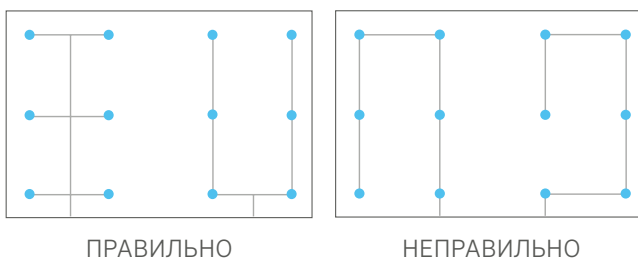
### ТАБЛИЦА С РАЗМЕРАМИ ТРУБ

Максимальные значения расхода воды для линий, соединяющих дождеватели

Размеры труб	ПВХ, толстостенная	ПВХ, тонкостенная	Полиэтиленовая труба
20 mm	34 л/мин	38 л/мин	30 л/мин
25 mm	57 л/мин	60 л/мин	50 л/мин
32 mm	91 л/мин	99 л/мин	83 л/мин

См. рисунок с описанием процесса выбора диаметра труб на стр. 21

### Подключение дождевателей к системе с помощью трубы из ПВХ или полиэтилена



# ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

## Главный трубопровод

1. Определите местоположение точки подключения (ТП) к системе. Она должна находиться между счетчиком водоснабжения и любым регулятором давления в линии.
2. Начертите линию, соединяющую все клапанные боксы, а затем нанесите еще одну линию, соединяющую первую линию с точкой подключения (ТП).
3. Как правило, диаметр главного трубопровода должен на один уровень превышать самый большой диаметр боковой линии.

## Точка подключения

### Регионы с теплым климатом

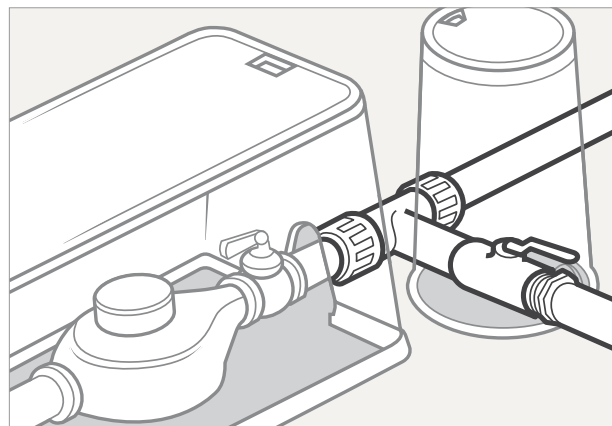
Для подключения вашей системы полива к домашнему водопроводу используйте латунный компрессионный тройник. Вы можете врезаться в любые трубы из меди, поливинилхлорида или оцинкованного железа без пайки или нарезания резьбы. В некоторых регионах обязательным условием является применение устройства для предотвращения обратного потока, обеспечивающего защиту системы подачи питьевой воды. Для подсоединения такого устройства к точке подключения может понадобиться медная труба. Всегда сверяйтесь с требованиями местных строительных норм или обращайтесь в местную контролирующую организацию для уточнения требований, действующих в конкретном регионе.

### Регионы с холодным климатом

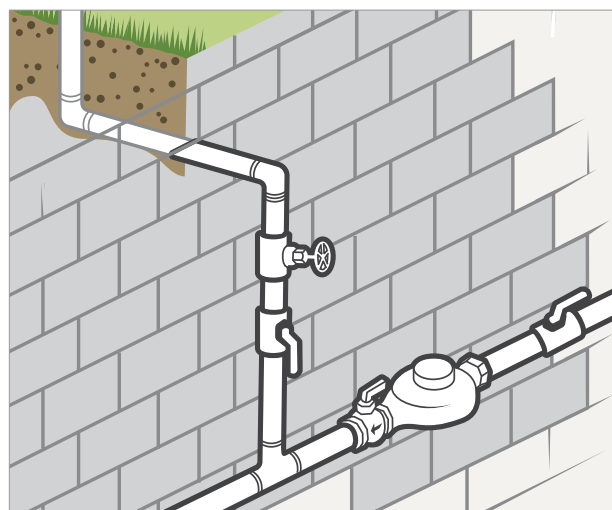
Если системы устанавливается в регионе с холодным климатом, и точка подключения расположена в подвале, смонтируйте прямо за запорным/шаровым клапаном специальный дренажный кран, который служит для слива воды из трубопровода между точкой подключения к системе и устройством для предотвращения обратного потока в зимний период. После устройства для предотвращения обратного потока установите тройник, расположенный на стойке с резьбовой крышкой. Он будет использоваться для продувки системы после наступления первых серьезных заморозков в зимний период.

## Проверка проектных решений

На этом процесс проектирования завершается. Убедитесь в том, что вы расположили дождеватели во всех зонах. Кроме того, проверьте схему расположения труб, чтобы убедиться в правильном выборе их диаметров. После этого можно приступать к монтажу системы.



**ТП в регионах с теплым климатом:** для подключения системы полива к домашнему водопроводу используйте латунный компрессионный тройник.



**ТП в регионах с холодным климатом:** если точка подключения расположена в подвале, установите прямо за запорным клапаном специальный дренажный кран, назначением которого является слив воды из трубопровода перед наступлением первых сильных заморозков.



### ПРОВЕРЬТЕ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ МЕСТНЫХ НОРМ

Большинство специалистов по установке оборудования систем полива рекомендуют использовать трубу из ПВХ для обеспечения постоянного давления в линии между устройством для предотвращения обратного потока и управляющими клапанами областей. Однако в некоторых муниципальных образованиях обязательным требованием является использование медных труб. Перед прокладкой трубопровода вашей системы сверьтесь с требованиями местных норм.

# ОБЗОР СИСТЕМЫ ПОЛИВА ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА С ПОДДЕРЖКОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ WI-FI



или,



Удаленный доступ с помощью мобильного устройства или пульта дистанционного управления ROAM

Датчик дождя  
**Rain-Clik™**

Автоматическое управление  
дождевателями

**X2™**

Управление поливом  
по сети Интернет с  
использованием поправок  
на местные погодные  
условия

**Модуль Wi-Fi  
WAND**

Пульт  
дистанционного  
управления

**Приемник ROAM**

Низковольтный провод  
контроллера для прокладки  
непосредственно в грунте

Запорный/шаровый клапан

Регулятор давления  
**Ассу Sync™ ADJ**

Адаптеры с наружной  
резьбой

Крышка для  
последующего  
использования

Универсальный  
корпус

**MB-0811**

Автоматический  
управляющий клапан  
**PGV**

Запорный/шаровый  
клапан

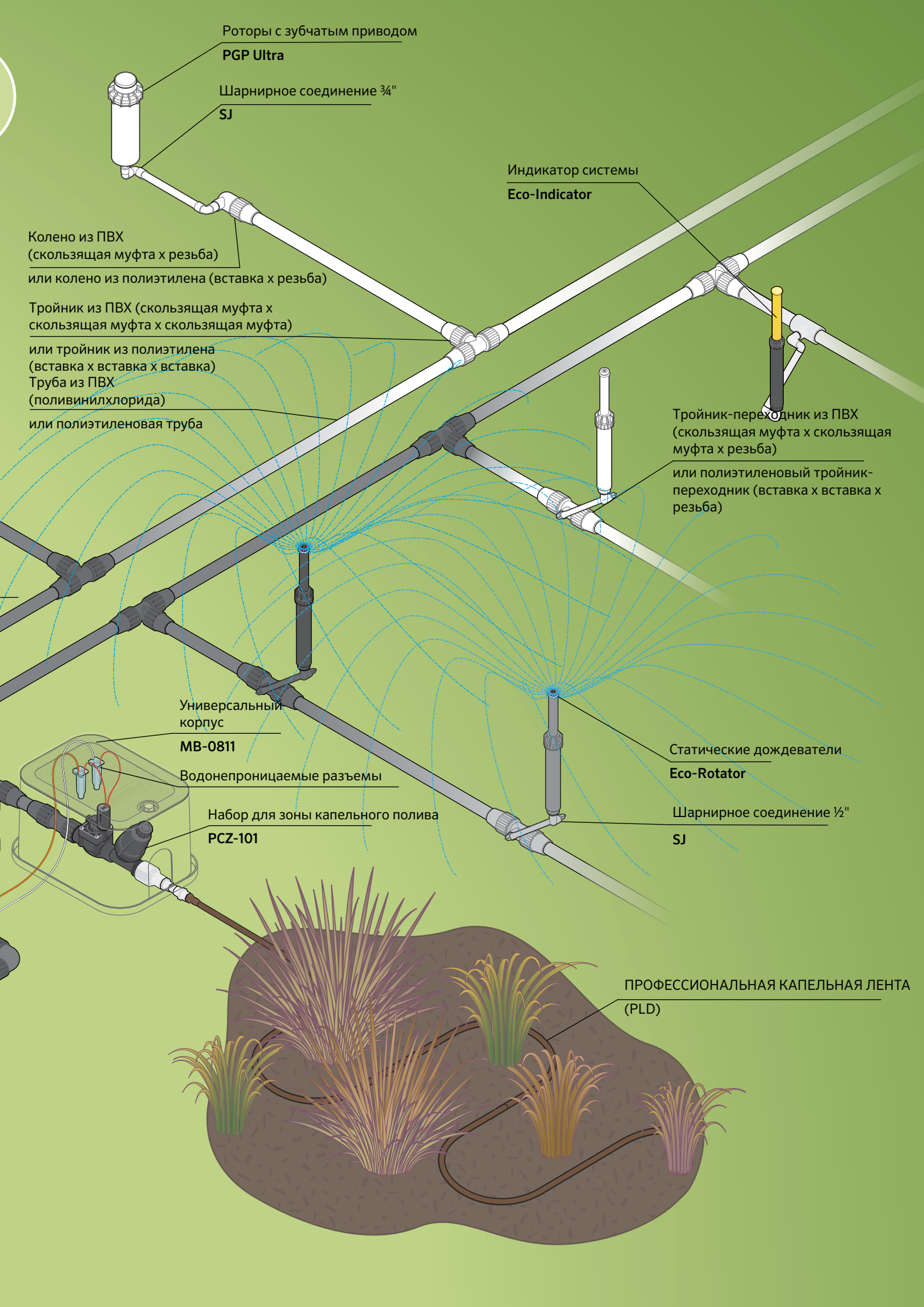
Клапанный бокс

Латунный/пластиковый  
шаровый клапан

Рабочая линия

Главный клапан  
**PGV**





Роторы с зубчатым приводом

PGP Ultra

Шарнирное соединение  $\frac{3}{4}$ "

SJ

Индикатор системы

Eco-Indicator

Колено из ПВХ  
(скользящая муфта x резьба)

или колено из полиэтилена (вставка x резьба)

Тройник из ПВХ (скользящая муфта x  
скользящая муфта x скользящая муфта)

или тройник из полиэтилена  
(вставка x вставка x вставка)

Труба из ПВХ  
(поливинилхлорида)

или полиэтиленовая труба

Тройник-переходник из ПВХ  
(скользящая муфта x скользящая  
муфта x резьба)

или полиэтиленовый тройник-  
переходник (вставка x вставка x  
резьба)

Универсальный  
корпус

MB-0811

Водонепроницаемые разъемы

Набор для зоны капельного полива

PCZ-101

Статические дождеватели

Eco-Rotator

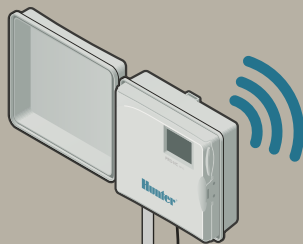
Шарнирное соединение  $\frac{1}{2}$ "

SJ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАПЕЛЬНАЯ ЛЕНТА  
(PLD)

# ОБЗОР СИСТЕМЫ WI-FI

Контроллер с Wi-Fi  
Pro-NC



Датчик дождя  
Rain-Click™



Ретранслятор Wi-Fi  
(при необходимости)

Маршрутизатор  
Wi-Fi

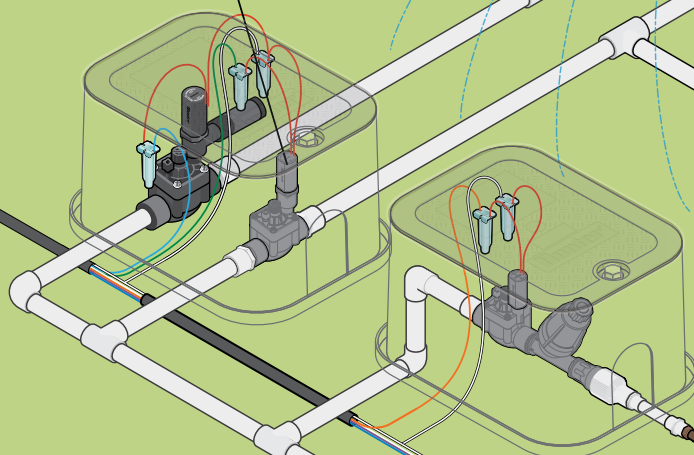


ПАНЕЛЬ МОНИТОРИНГА ДЛЯ  
ПОДРЯДЧИКОВ

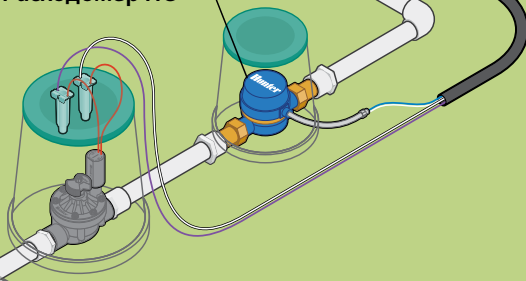


Удаленный доступ с помощью  
мобильного устройства

Контроллер, отслеживающий состояние  
электромагнитных клапанов



Контроль расхода  
Расходомер NC



# УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

## Оборудование точки подключения

1. Обратитесь к подробной информации об оборудовании точки подключения к системе, которая приведена в разделе «Обзор системы полива для частного дома». *См. стр. 12–13.*
2. Отключите подачу воды в домашнюю систему водоснабжения.
3. Выкопайте яму, чтобы получить доступ к водопроводной линии.
4. Вырежьте в линии фрагмент необходимого размера, наденьте компрессионный тройник на трубу и затяните компрессионные гайки.
5. Установите латунный штуцер и запорный клапан.
6. Смонтируйте клапанный бокс, чтобы упростить доступ к запорному клапану.
7. Снова включите подачу воды в домашнюю систему водоснабжения.

## Прокладка главного трубопровода

1. Используя аэрозольную краску для разметки и небольшие флажки, обозначьте места прокладки трубопроводов, идущих от точки подключения к клапанным боксам. Укажите места расположения компонентов системы полива на схеме. *Рис. 1.*
2. На существующих газонах расположите полиэтиленовое полотно рядом с размеченной канавой, на расстоянии около 60 см от места прокладки трубы.
3. Снимите дерн, прорезав полосу шириной около 30 см и глубиной 4–5 см, используя для этого плоскую лопату. Сверните дерн в рулон, после чего разместите его и грунт на полиэтиленовом полотне.
4. Рытье траншей: уточните требования местных норм. Если глубина прокладки основного трубопровода в вашем регионе не устанавливается местными нормами, выкопайте траншею глубиной 25–30 см. Глубина траншей для боковых линий должна составлять 15–20 см. Траншею можно выкопать вручную или с помощью траншеекопателя. Этот агрегат можно взять напрокат в большинстве компаний, сдающих оборудование в аренду. *Рис. 2.*
5. Прокладка труб под пешеходными дорожками или подъездными путями: струйный метод — с помощью резьбового переходника, предназначенного для подключения шланга к трубе, подсоедините один конец садового шланга к трубопроводу, а на другой конец наденьте небольшую струйную насадку. Включите подачу воды и струей жидкости промойте канал под слоем бетона. *Рис. 3.*
6. Опираясь на местные нормы, смонтируйте в линии устройство для предотвращения обратного потока.
7. Установка труб: разложите трубы и фитинги рядом с траншеями в соответствии с порядком монтажа данных компонентов. Действуйте осторожно, чтобы не допустить попадания грязи или мусора внутрь труб.
8. Начиная с точки подключения или (при его наличии) устройства для предотвращения обратного потока, отмеряйте, отрезайте и монтируйте трубопровод, постепенно приближаясь к последнему клапанному боксу или концу линии.  
*См. раздел «Обзор системы полива для частного дома» на стр. 12–13.*

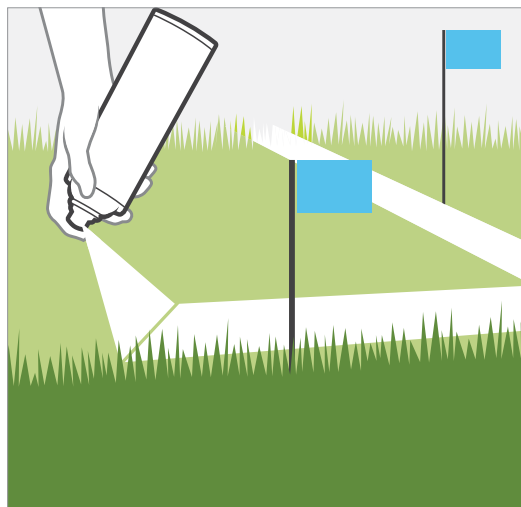


Рис. 1.

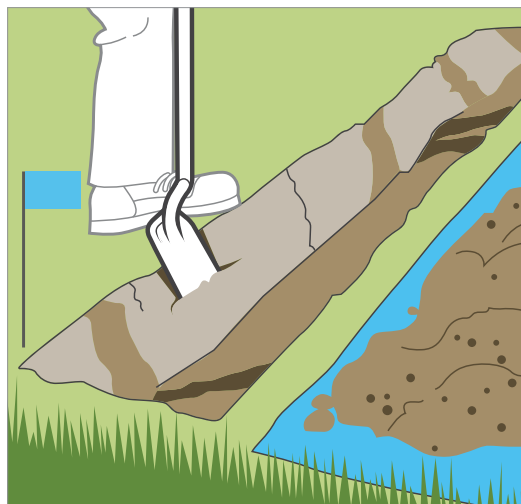


Рис. 2



Рис. 3

# УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

## Установка клапанных боксов

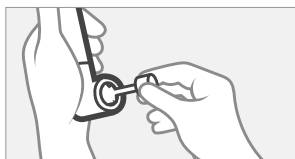
1. Воспользуйтесь подробной информацией о клапанных боксах, приведенной в разделе «Обзор системы полива для частного дома».
2. Расстояние между клапанами должно составлять не менее 15 см — это обеспечит возможность их простого обслуживания в будущем.
3. Предусмотрите наличие свободного конца трубы с заглушкой длиной не менее 8 см для выполнения потенциальных дополнительных подключений.
4. Установите клапанные боксы на главный трубопровод.

## Установка боковых линий

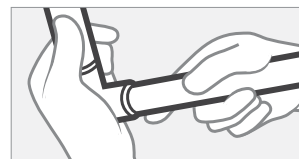
Если вы можете выделить на установку этой системы один или два дня, и при этом работы выполняются на участке со сформированным ландшафтом, разметьте все зоны и выполняйте монтаж в них поочередно, соблюдая следующую последовательность действий:

1. Разметьте расположение элементов системы: используя составленную схему и небольшие флажки, обозначьте места установки дождевателей и клапана соответствующей зоны. При необходимости внесите корректировки, чтобы обеспечить полноценное взаимное перекрытие рабочих радиусов форсунок дождевателей. Если выяснится, что схему нужно пересмотреть (например, добавить дождеватель), повторно проверьте значения расхода (в л/мин), чтобы убедиться в том, что вы не превысите расчетную производительность системы. *См. стр. 5.*
2. С помощью аэрозольной краски для разметки обозначьте расположение боковых линий.
3. Рытье траншей: уточните требования местных норм. Если глубина прокладки боковых линий для подачи воды к дождевателям в вашем регионе не устанавливается местными нормами, выкопайте траншеи глубиной 15–20 см. Для прокладки полиэтиленовых труб можно воспользоваться специальным устройством, которое сдается в аренду соответствующими местными компаниями.
4. Установка труб: разложите трубы и фитинги сбоку от траншей в соответствии с порядком их установки. Действуйте осторожно, чтобы не допустить попадания грязи или мусора внутрь труб.

## Соединение труб из поливинилхлорида:

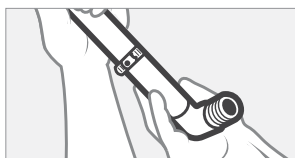


1. Нанесите растворитель внутрь фитинга и на наружную часть трубы.

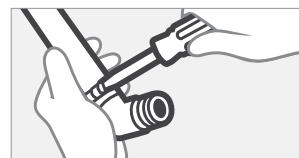


2. Вставьте трубу в фитинг и вытрите излишки растворителя.

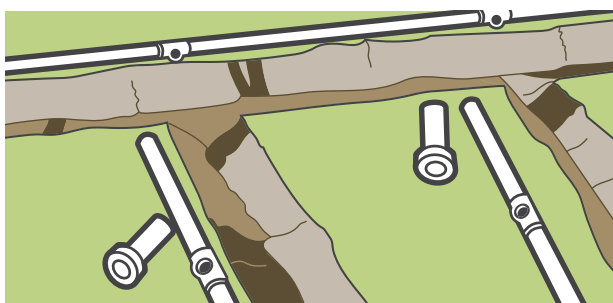
## Соединение труб из полиэтилена:



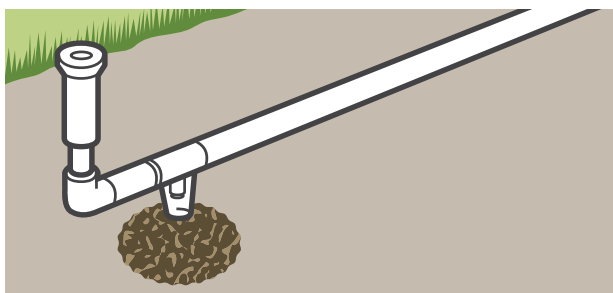
1. Расположите клещи на трубе, затем вставьте трубную вставку.



2. Обожмите клещами зону трубы вокруг вставки.



Разложите трубы и дождеватели рядом с траншеями, в которых они будут монтироваться.



Установка автоматического дренажного клапана для регионов с холодным климатом: разместите дренажные клапаны в нижних точках каждой области.



## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СИСТЕМЫ

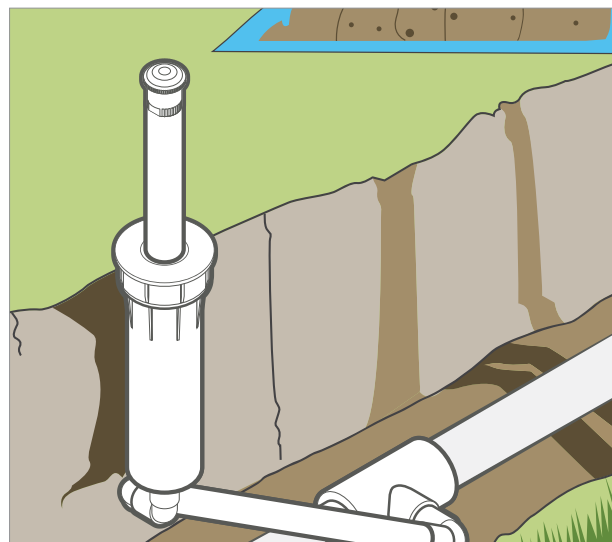
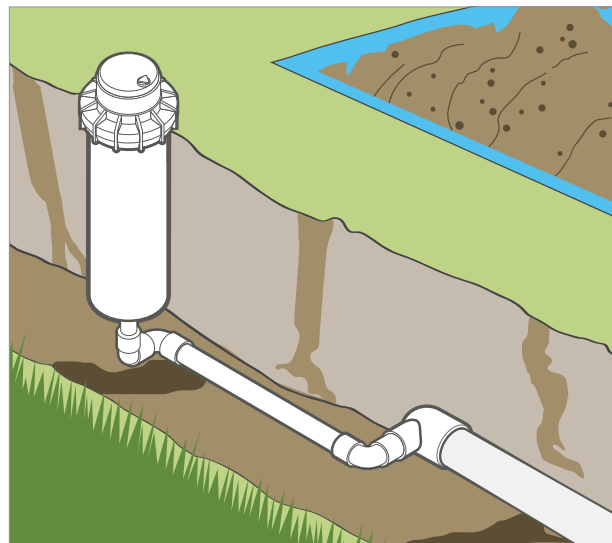
Для обрезки труб из поливинилхлорида используйте специальный резак. Задиры на поверхности пластика, возникающие при обрезке с помощью ножовки, могут привести к загрязнению головок разбрызгивателей. Используя резак, постепенно поворачивайте трубу из поливинилхлорида на 3–6 мм, нажимая на инструмент. Такой метод работы позволит снизить риск повреждения трубы.



# УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

## Установка форсунок дождевателей

1. Смонтируйте все форсунки в линии, кроме последней. Оставьте последний дождеватель открытым для выполнения промывки.
2. Промывка системы: вручную включите подачу воды в соответствующую зону, используя для этого специальный клапан. Подождите, пока вода вымоет всю грязь, которая могла попасть внутрь системы. Обязательно выполните промывку системы, даже если вы абсолютно уверены в том, что в процессе монтажа внутрь нее ничего не попало. Убедившись в том, что из системы выходит чистая вода, перекройте клапан зоны и установите оставшиеся форсунки.
3. Проверка надлежащего охвата участка: активируйте определенную зону на контроллере. Запустив контроллер, вы сможете убедиться в том, что все провода и их соединения были смонтированы должным образом. Отрегулируйте дождеватели и проверьте их рабочие радиусы.



## Закапывание

1. Не следует располагать клапаны прямо в грунте. Чтобы упростить доступ к ним в будущем, установите клапанный бокс. При этом монтаж клапанного бокса следует выполнять непосредственно перед закапыванием траншеи.
2. Убедитесь в отсутствии камней в непосредственной близости от трубы. Заполнив траншею на треть или на половину высоты, утрамбуйте грунт. Устанавливая дождеватели и клапанные коробки, обязательно оставьте свободное пространство для слоя газона.



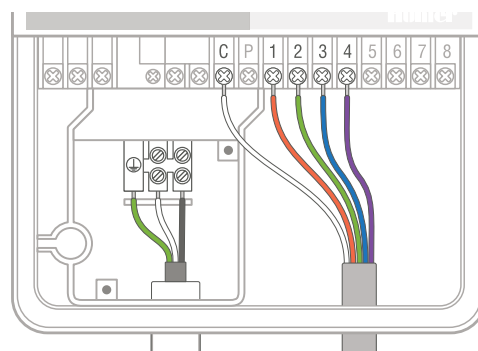
### КОНСТРУКЦИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ В БУДУЩЕМ

При определении необходимого количества проводов для дождевателей добавьте, как минимум, два дополнительных провода на каждый клапанный бокс, чтобы обеспечить возможность расширения системы в будущем. Намного проще будет смонтировать их сейчас, чем после окончательного формирования ландшафтного дизайна.

# УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

## Установка контроллера

1. Определите местоположение контроллера. Большинство контроллеров для частного дома устанавливаются в помещении (например, в гараже). Следуйте инструкциям, которые прилагаются к устройству. Вам понадобится электрическая розетка с напряжением 220–240/115 В для подключения низковольтного трансформатора.
2. Для подсоединения клапанов к контроллеру используйте специальные цветные провода для систем полива. Общее количество необходимых проводов определяется следующим образом: по одному проводу для каждого клапана плюс один общий провод. Если вы подключаете систему, состоящую из 5 зон, вам потребуется 6 проводов, длина которых должна обеспечивать возможность подключения к контроллеру клапана, расположенного дальше всех на участке.
3. Подключение проводки: уложите провод в траншею, проложенную от контроллера к клапанным боксам. Для обеспечения оптимальной защиты провода от повреждений при раскапывании в будущем желательно расположить его как можно ближе к трубе. В каждой точке изменения направления линии оставьте компенсационную петлю. Она позволит избежать чрезмерного натяжения проводов и снизит вероятность их обрыва.
4. Подключите провода к клапанам с помощью водонепроницаемых разъемов. При этом вам понадобится один провод для каждого клапана плюс один общий провод, который будет подсоединяться к одному из проводов на всех клапанах.



Для подсоединения клапанов к трансформатору используйте специальные цветные провода для систем орошения. При этом вам понадобится один провод для каждого клапана плюс один общий провод.



Комплект для дистанционного управления Hunter ROAM существенно экономит ваше время при установке оборудования, а также в процессе выполнения планового технического обслуживания системы. Приемник (справа) подсоединяется к комплекту для подключения контроллера, а передатчик (слева) активирует дождеватели в радиусе 300 м. Пользователь может вручную запустить полив в любой зоне, не сбрасывая настройки контроллера. Комплект совместим с контроллерами X-Core, X2, Pro-C, ICC2 и HPC.

## Особенности использования сети Wi-Fi

1. Разместите контроллер в зоне покрытия вашей сети Wi-Fi. Если уровень сигнала Wi-Fi слишком слабый, попробуйте переместить контроллер и беспроводной маршрутизатор ближе друг к другу. Кроме того, при необходимости, для улучшения уровня сигнала можно использовать специальный ретранслятор.
2. Убедитесь в том, что уровень безопасности системы соответствует настройкам беспроводного маршрутизатора. Маршрутизатор должен поддерживать стандарт беспроводной связи 802.11b или 802.11g.

Подробные инструкции по монтажу содержатся в кратком руководстве по использованию контроллера с поддержкой функции Wi-Fi, дополнительную информацию можно найти на странице предоставления технической поддержки <https://support.hydrawise.com>.

См. «Обзор системы Wi-Fi» на стр. 14.

# УСТАНОВКА СИСТЕМЫ

## Установка датчиков

Датчики дождя и заморозков просто отключают или предотвращают включение полива, когда идет дождь или наступают серьезные заморозки. Датчики эвапотранспирации (ЕТ) рассчитывают количество воды, необходимой растениям, и автоматически корректируют время работы системы с учетом текущих погодных условий.

### Советы по установке

1. Датчики дождя следует устанавливать в местах, где они будут максимально открыты для попадания осадков (например, на краю крыши, на водосточном желобе или на столбе забора). Убедитесь в том, что они не расположены под деревьями или другими растениями и не намокают в результате работы дождевателей.
2. Датчики заморозков отключают или предотвращают включение полива, если температура опускается ниже 3 °С. Датчик снова запускает систему, когда температура достигает отметки 3–7 °С.
3. Датчики эвапотранспирации (ЕТ), учитывающие текущие погодные условия на участке, должны как можно дольше находиться под воздействием прямых солнечных лучей в течение дня и всего года.

## ВАРИАНТЫ СВЯЗИ

1. Проводное подключение: датчики напрямую подключаются к соответствующим входам контроллера с помощью двух проводов, которые идут от них. При прокладке и подключении проводной линии следует действовать с особой осторожностью, чтобы не допустить повреждения проводников.
2. Беспроводное подключение: в этом случае используются датчики со встроенным передатчиком, работающем на аккумуляторных батареях, который передает данные на приемник, подключенный к контроллеру. Беспроводное подключение обеспечивает дополнительные варианты монтажа датчиков, но при этом нужно убедиться в возможности установления связи в предполагаемом месте расположения данных устройств. Кроме того, высокочастотные источники помех могут значительно усложнить процесс приема информации. Расположив датчик/передатчик в предполагаемом месте его установки, обязательно убедитесь в надлежащем качестве связи с приемником, чтобы избежать проблем с передачей данных в будущем.
3. Подключение расходомера: расходомеры подключаются непосредственно ко входам датчиков контроллера с помощью двух проводов (экранированного кабеля), проложенных от датчика. Расходомеры устанавливаются на участке линии между точкой подключения к водопроводу и мастер клапаном. Чтобы избежать ложных срабатываний, нужно исключить наличие кранов или других неконтролируемых потребителей воды в линии за расходомером. Если все электромагнитные клапаны, подключенные к контроллеру, не объединены в одну группу, может возникнуть необходимость установки сразу нескольких расходомеров. В месте установки расходомера трубы не должны иметь изгибов под углом 90° на расстоянии около 30 см с каждой стороны от данного измерительного прибора.

### Rain-Clik™

Отключает полив во время дождя или заморозков.



### Mini-Clik™

Отключает полив при выявлении заданного уровня осадков.



### Soil-Clik™

Срабатывает как устройство отключения в случае превышения установленного пользователем порогового значения влажности почвы.



### Расходомер НС

Контролируйте расход воды и состояние вашей системы трубопроводов с помощью расходомера, предлагаемого в качестве дополнительной опции. Получайте автоматические уведомления о повреждениях труб или возникновении утечек до того, как это превратится в серьезную проблему.



# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

## Точка подключения

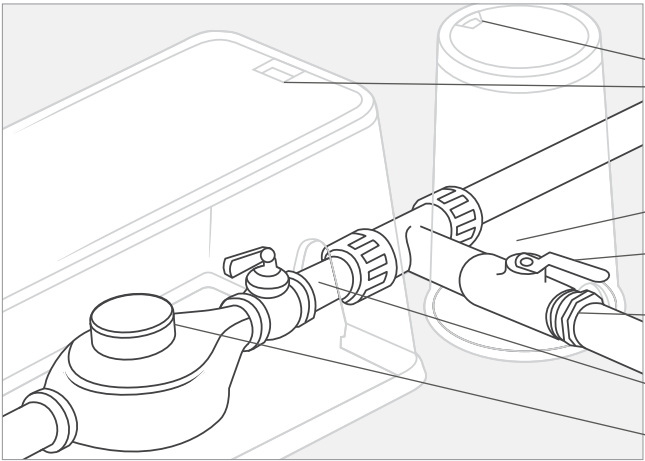
Используя свою схему и приведенные ниже контрольные данные, подготовьте смету, чтобы определить перечень необходимых материалов. Если вы не уверены в том, как называется тот или иной компонент, сверьтесь с разделом «Обзор системы полива для частного дома». Используйте цветные карандаши, чтобы делать соответствующие отметки на схеме после подсчета или измерения параметров для каждого компонента, и вносите необходимые данные в составляемый перечень материалов. Убедитесь в том, что вы внесли в перечень все элементы, имеющиеся на схеме.

Подробно укажите размеры всех необходимых компонентов. Уточните требования по предотвращению загрязнения питьевой воды обратным потоком, установленные для вашего региона, и внесите в перечень все требуемые материалы.

### ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Составьте перечень всех материалов, необходимых для создания точки подключения к системе.

Латунный компрессионный тройник (компрессионное соединение x компрессионное соединение x резьбовое соединение)	
Латунный запорный клапан или латунный шаровой клапан	
Клапанный бокс	



### Внешняя точка подключения — регионы с теплым климатом

Клапанный бокс (квадратный или круглый)

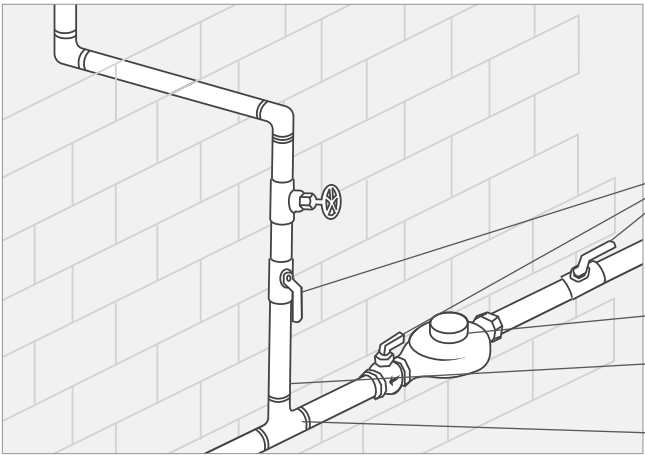
Латунный компрессионный тройник (компрессионное соединение x компрессионное соединение x резьбовое соединение)

Латунный запорный клапан или латунный шаровой клапан

Адаптер с наружной резьбой

Точка подключения (ТП)

Расходомер



### Внутренняя точка подключения — регионы с холодным климатом

Латунный запорный клапан или латунный шаровой клапан

Расходомер

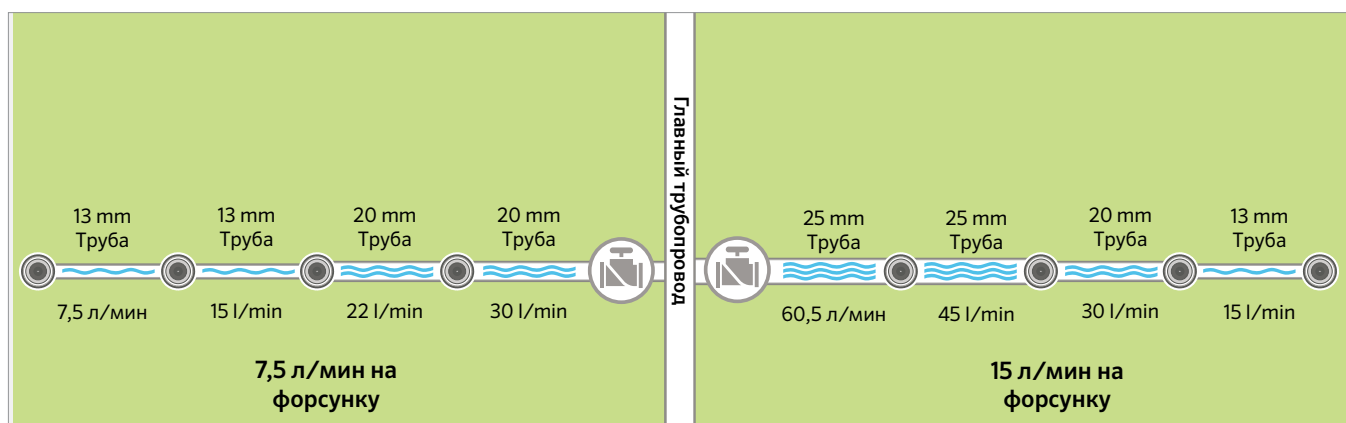
Точка подключения (ТП)

Латунный компрессионный тройник (компрессионное соединение x компрессионное соединение x резьбовое соединение)

# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

## Трубы

Определите протяженность линий и составьте список труб, отсортировав их по диаметру. Обязательно добавьте небольшой запас, предусмотренный для обрезков. Подсчитайте и составьте перечень фитингов для главного трубопровода и боковых линий, отсортировав их по размеру и типу.



ФИТИНГИ (определите необходимую длину трубопровода и количество фитингов)						
ПВХ (скользящая муфта х скользящая муфта х скользящая муфта)		20 мм	25 мм	32 мм	Полиэтилен (компрессионное соединение или трубные вставки)	
<b>ТРОЙНИК</b> 	C x C x C				в x в x в	<b>ТРОЙНИК</b> 
	C x C x 1/2" (13 mm) P				i x i x 1/2" (13 mm) T	
	S x S x 3/4" (20 mm) T				i x i x 3/4" (20 mm) T	
<b>ELBOW</b> 	90° x S x S				90° x i x i	<b>КОЛЕНО</b> 
	90° S x 3/4" (20 mm) T				90° i x 3/4" (20 mm) T	
	90° S x 1" (25 mm) T				90° i x 1" (25 mm) T	
	45° x S x S				45° x i x i	
<b>ПЕРЕХОДНАЯ ВТУЛКА</b> 	25 mm S x 3/4" (20 mm) S				1" (25 mm) i x 3/4" (20 mm) i	<b>ПЕРЕХОДНАЯ МУФТА</b> 
	32 mm S x 1" (25 mm) S				1 1/4" (32 mm) i x 1" (25 mm) i	
<b>ТРОЙНИК-ПЕРЕХОДНИК</b> 	S x S x S				i x i x i	<b>ТРОЙНИК-ПЕРЕХОДНИК</b> 
<b>АДАПТЕРЫ С НАРУЖНОЙ РЕЗЬБОЙ</b> 	S x T				i x T	<b>АДАПТЕРЫ С НАРУЖНОЙ РЕЗЬБОЙ</b> 
<b>Соединение</b> 	S x S				i x i	<b>Соединение</b> 

C = скользящая муфта P = резьбовой фитинг

в = компрессионное или вставное соединение



### ОСТЕРЕГАЙТЕСЬ ПОЯВЛЕНИЯ ДАЖЕ МЕЛЬЧАЙШИХ ТРЕЩИН.

Всячески избегайте падения труб из поливинилхлорида. Их контакт с камнем или бетоном при падении может привести к образованию и разлету в окружающем пространстве мельчайших острых осколков. Даже если труба не сломается, в ней могут образоваться тончайшие трещины, которые в дальнейшем приведут к ее разрыву при нормальном давлении воды. К таким же последствиям могут привести удары труб друг о друга при транспортировке.



# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

## Управляющие клапаны

Подсчитайте количество клапанов, отсортировав их по размеру. Опираясь на подробные характеристики клапанов, составьте перечень необходимых компонентов.

## АКСЕССУАРЫ

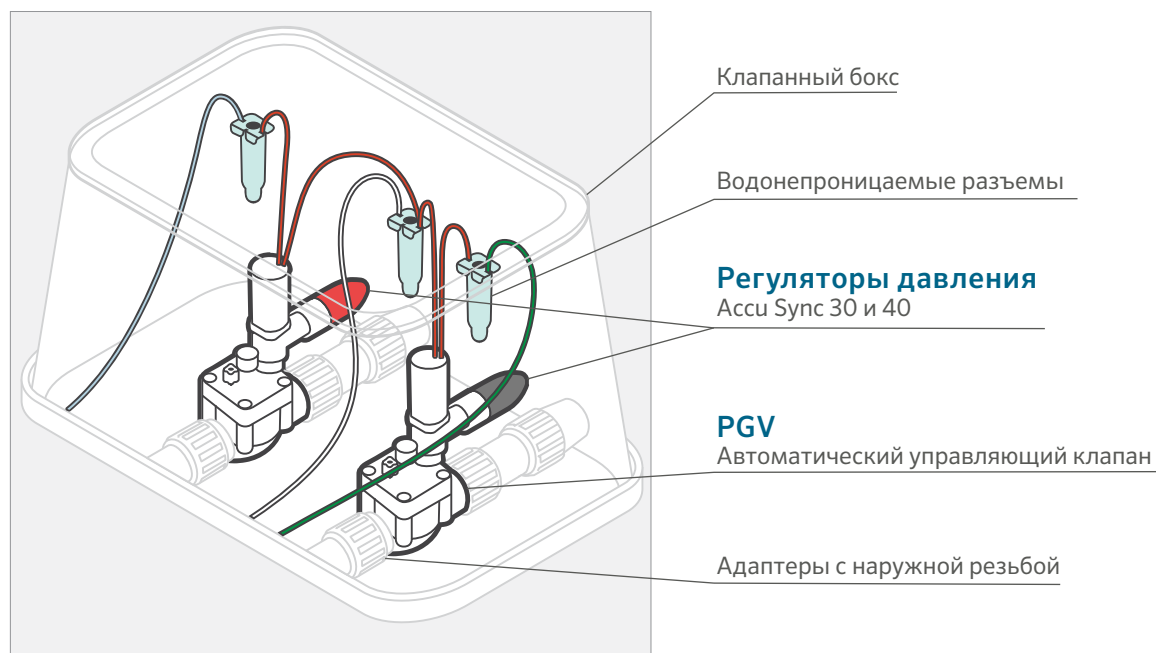
Водонепроницаемые разъемы обеспечивают безопасное и надежное подключение электрооборудования.

Ассу Sync™ — простой регулятор давления, совместимый со всеми управляющими клапанами Hunter. Функция регулирования давления способствует существенной экономии воды и увеличивает срок службы системы орошения.

### АВТОМАТИЧЕСКИЕ МАСТЕР КЛАПАНЫ

Составьте перечень компонентов, необходимых для монтажа клапанных боксов.

	Размер	Количество
Клапанный бокс		
Водонепроницаемые разъемы		
Регуляторы давления		
Клапаны PGV	1" (25 mm)	
Адаптеры с наружной резьбой		



# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

## Контроллер

Количество клапанов предопределяет требуемый контроллер. Помните о том, что вам понадобится одна контроллерная станция для каждого клапана. Измеряйте протяженность линии от контроллера до наиболее удаленного клапана на участке.

**Примечание.** Используйте многожильный низковольтный провод с цветной маркировкой. Вам понадобится один провод для каждого клапана плюс один общий провод, который будет подключаться ко всем клапанам. Автоматический контроллер хранит информацию о днях, в которые следует выполнять полив, время начала полива и период работы системы для каждой зоны.

КОНТРОЛЛЕР	
X2 или Pro-HC	_____ станций
Пульт дистанционного управления ROAM (только X2)	
Провод сечением 1 мм <sup>2</sup> (18 AWG) для прокладки непосредственно в грунте с _____ жилами	_____ метров

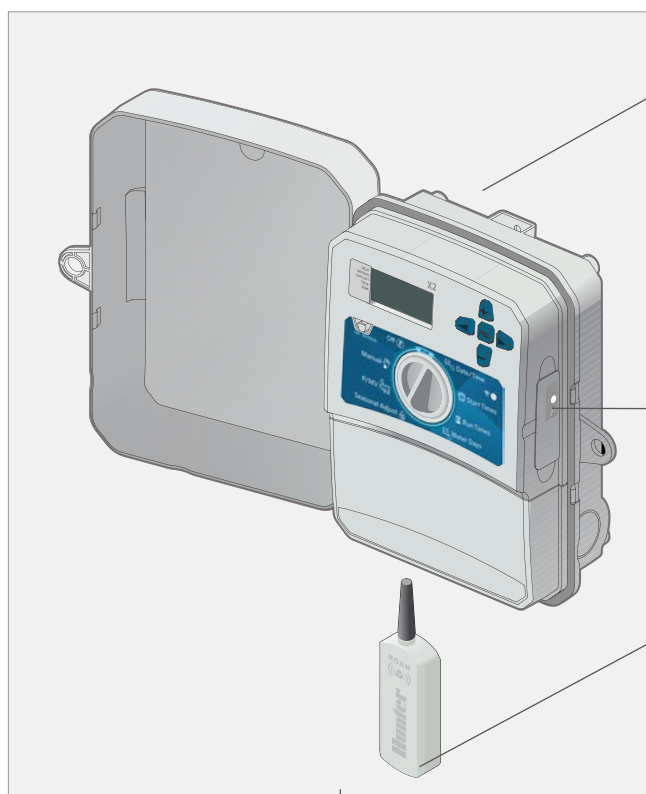
## Пример:

если на вашей схеме необходимая длина провода равна 20 м, а ее масштаб составляет 1:100 (1 см = 1 м), тогда вам понадобится 200 м провода (20 x 100 = 200). Не забудьте оставить небольшой запас провода рядом с клапаном, чтобы упростить работу с разъемами, и достаточное количество провода для прокладки вверх по стене к месту установки контроллера.

## Датчики Погоды

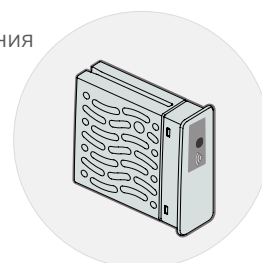
Выберите датчик, который наиболее полно соответствует вашим потребностям с учетом условий на объекте.

ДАТЧИКИ ПОГОДЫ	
Выберите датчик погоды, который наиболее полно соответствует вашим потребностям с учетом условий на объекте.	
Датчик дождя Mini-Click™	
Датчик дождя Rain-Click™	
Датчик влажности почвы Soil-Click™	
Расходомер HC (только для Pro-HC)	



## X2

Автоматический контроллер для управления дождевателями

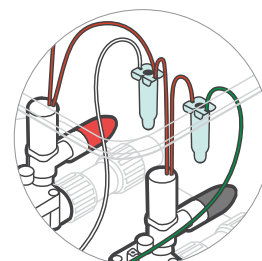


## WAND

Модуль Hydrowise с поддержкой функции Wi-Fi для управления поливом по сети Интернет и автоматической интеллектуальной корректировкой с учетом погодных условий

## ROAM

Пульт дистанционного управления



Низковольтный провод для подключения контроллера разбрызгивателей и кабелепровод из ПВХ для прокладки низковольтного провода (дополнительная опция).

# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

## ДОЖДЕВАТЕЛИ — РОТОРЫ С ЗУБЧАТЫМ ПРИВОДОМ

Подсчитайте количество дождевателей на своей схеме и укажите их перечень в данном разделе:

ВЫДВИЖНЫЕ, ГАЗОН	Количество
PGJ, впуск ½" (13 mm)	
PGP, впуск ¾" (20 mm)	
I-20, впуск ¾" (20 mm)	

## КУСТАРНИК — НА СТОЙКЕ ИЛИ С ВЫДВИЖЕНИЕМ НА БОЛЬШУЮ ВЫСОТУ

PGJ, впуск ½" (13 mm)	
PGP, впуск ¾" (20 mm)	
I-20, впуск ¾" (20 mm)	

## ДОЖДЕВАТЕЛИ С ФОРСУНКАМИ С РЕГУЛИРОВКОЙ СЕКТОРА

ВЫДВИЖНЫЕ, ГАЗОН	Количество
Pro-Spray/PRS30/PRS40, впуск ½" (13 mm)	
PS Ultra, впуск ½" (13 mm)	

## КУСТАРНИК — НА СТОЙКЕ ИЛИ С ВЫДВИЖЕНИЕМ НА БОЛЬШУЮ ВЫСОТУ

Pro-Spray, впуск ½" (13 mm)	
Eco-Rotator, впуск ½" (13 mm)	

## ШАРНИРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ HUNTER, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СОБРАННЫЕ

СЕРИЯ SJ	Количество
SJ-506 ½" (13 mm) x 15 cm	
SJ-512 ½" (13 mm) x 30 cm	
SJ-7506 ½" (13 mm) x ¾" (20 mm) x 15 cm	
SJ-7512 ½" (13 mm) x ¾" (20 mm) x 30 cm	
SJ-712 ¾" (20 mm) x 30 cm	

## НАСАДКИ

Выберите тип и количество необходимых форсунок:

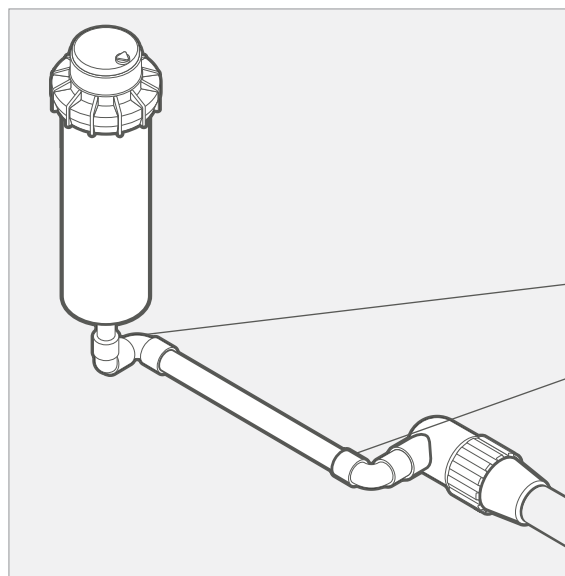
	Количество
MP Rotator	
MP Rotator из серии SR	
Регулируемые насадки Pro	
Pro с фиксированным рабочим сектором	
Специальность	
Баблеры	

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СОБРАННЫЕ ШАРНИРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Подсчитайте необходимое число дождевателей, а затем определите количество требуемых компонентов:

	Дождеватель, впуск ½" (13 mm)	Итого
Колено Marlex Street, впуск ½" (13 mm)	x 3	=
Штуцер стандарта 80, ½" (13 mm) x 20 cm, для выдвижных моделей	x 1	=
Штуцер, впуск ½" (13 mm) x 36 cm (или ____") для кустарников	x 1	=
	Дождеватель, впуск ¾" (20 mm)	Итого
Колено Marlex Street, впуск ¾" (20 mm)	x 3	=
Штуцер стандарта 80, ¾" (20 mm) x 20 cm для выдвижных моделей	x 1	=
Штуцер, впуск ¾" (20 mm) x 36 cm (или ____") для кустарников	x 1	=

# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ

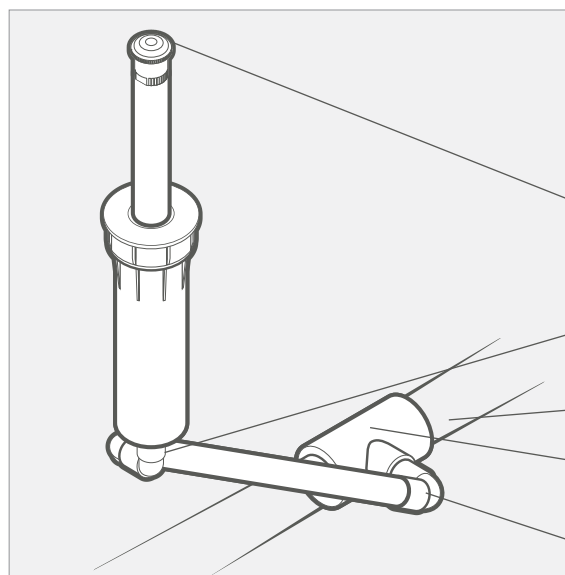


## PGP Ultra

Используйте предварительно собранные шарнирные соединения Hunter (серия SJ) или соберите их из отдельных компонентов.

(2) Колена Street, впуск 20 mm (резьбовое соединение x резьбовое соединение)

Штуцер, впуск 20 mm



## MP Rotator

Используйте предварительно собранное шарнирное **соединение Hunter** (серия SJ) **или** соберите его из отдельных компонентов

### Насадки

Дождеватель с веерообразным распылением и регулировкой рабочего сектора или MP Rotator

Штуцер, впуск 13 mm

Труба из ПВХ или полиэтилена

Тройник-переходник

(3) Колена Street, впуск 13 mm (резьбовое соединение x резьбовое соединение)

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОЛИВУ

## Значения интенсивности полива

Значения интенсивности полива на участке должны отличаться в зависимости от типов растений, особенностей почвы и климатических условий. Новый газон нужно поддерживать во влажном состоянии, а недавно пересаженные кустарники следует поливать ежедневно или через день. Сформировавшиеся растения требуют более обильного и менее частого полива. Приведенные ниже рекомендации помогут вам приступить к поливу и сделать его максимально эффективным.

## Рекомендации по поливу

- 1. Не задействуйте более одного клапана одновременно.
- 2. Поливайте растения рано утром, когда ветер почти отсутствует, а в системе поддерживается максимальное давление. Полив ранним утром также обеспечит снижение показателя испарения воды. Выполнять полив ранним вечером не рекомендуется. Состояние газона с большей вероятностью ухудшится, если он будет долго пребывать во влажном состоянии, особенно в течение ночи в летний период. Полив в разгар жаркого летнего дня также может вызвать пересыхание растений.
- 3. В большинстве регионов газонам требуется от 40 до 50 mm воды в неделю в самые жаркие месяцы. В регионах с жарким и засушливым климатом это значение может быть увеличено.
- 4. Периодически активируйте вашу систему вручную, чтобы убедиться в том, что все ее компоненты работают нормально. Проверяйте и очищайте дождеватели, чтобы обеспечить их надлежащее функционирование.

## Регионы с холодным климатом

В регионах с холодным климатом систему полива важно готовить к эксплуатации в зимний период. Перед наступлением холодного времени года выключите контроллер, перекройте запорный клапан основного трубопровода, по которому вода подается к дождевателям, слейте всю воду из системы и продуйте ее, чтобы удалить остатки жидкости до первых заморозков. Если вы не знаете, как правильно продувать систему полива, обратитесь к местному дилеру Hunter за советом или рекомендацией. Желательно установить на участке датчик погоды с функцией отключения полива при выявлении заморозков.

## Выбор форсунок для роторных дождевателей

На этапе проектирования системы орошения важно обеспечить одинаковые значения интенсивности полива (скорости, с которой подается вода) в каждой области. «Точная настройка интенсивности полива» обеспечивается путем подбора соответствующих насадок или объединения в одной области разбрызгивателей с одинаковым значением интенсивности полива. При этом следует учитывать два критерия — значение расхода разбрызгивателя и его рабочий радиус. На иллюстрации, приведенной справа, изображены три различные головки разбрызгивателей с точной настройкой интенсивности полива. Во всех случаях на каждую четверть круга подается 5 л воды в минуту, что обеспечивает точную настройку интенсивности полива.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОЛИВУ	
Регионы с холодным, достаточно влажным климатом — 25 mm воды в неделю. Регионы с жарким, засушливым климатом — 50 mm воды в неделю.	
Глинистые почвы, мелкая фракция, низкая скорость впитывания воды	Запрограммируйте на контроллере более короткие периоды работы; увеличьте количество циклов запуска в течение дня; <b>уменьшите</b> количество дней полива в неделю.
Суглинок, средняя фракция, средняя скорость впитывания воды	Запрограммируйте на контроллере более длинные периоды работы; уменьшите количество циклов запуска в неделю.
Песчаные почвы, крупная фракция, высокая скорость впитывания воды.	Запрограммируйте на контроллере более длинные периоды работы; уменьшите количество циклов запуска в течение дня; <b>увеличьте</b> количество дней полива в неделю.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ В ТЕЧЕНИЕ 7 ДНЕЙ				
Количество воды, подаваемой еженедельно	Дождеватели	Роторы PGJ	Роторы PGP	I-20 роторы
25 mm	40 мин.	130 мин.	150 мин.	150 min.
50 mm	80 min.	260 min.	300 min.	300 min.

ФОРСУНКИ ДЛЯ РОТОРНЫХ ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ		
Сектор покрытия	Тип полива	Расход
90°		5 l/min
180°		10 l/min
360°		20 l/min



# ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ЗАКАЗА

## НАСАДКИ

Выберите тип и количество необходимых форсунок:








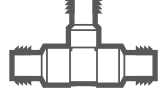




	Количество
MP Rotator	
MP Rotator из серии SR	
Регулируемые насадки Pro	
Pro с фиксированным рабочим сектором	
Специальность	
Баблеры	

## ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Составьте перечень всех материалов, необходимых для создания точки подключения к системе.

Латунный компрессионный тройник (компрессионное соединение х компрессионное соединение х резьбовое соединение)	
Латунный запорный клапан или латунный шаровой клапан	
Клапанный бокс	

## ФИТИНГИ (определите необходимую длину трубопровода и количество фитингов)

ПВХ (скользящая муфта х скользящая муфта х скользящая муфта)		20 mm	25 mm	32 mm	Полиэтилен (компрессионное соединение или трубные вставки)	
<b>ТРОЙНИК</b> 	S x S x S S x S x 1/2" (13 mm) T S x S x 3/4" (20 mm) T				i x i x i i x i x 1/2" (13 mm) T i x i x 3/4" (20 mm) T	<b>ТРОЙНИК</b> 
<b>КОЛЕНО</b> 	90° x S x S 90° S x 3/4" (20 mm) T 90° C x 1" (25 mm) P 45° x C x C				90° x i x i 90° в x 3/4" (20 mm) P 90° в x 1" (25 mm) P 45° x в x в	<b>КОЛЕНО</b> 
<b>ПЕРЕХОДНАЯ ВТУЛКА</b> 	25 mm C x 3/4" (20 mm) C 32 mm C x 1" (25 mm) C				1" (25 mm) в x 3/4" (20 mm) в 1 1/4" (32 mm) в x 1" (25 mm) в	<b>ПЕРЕХОДНАЯ МУФТА</b> 
<b>ТРОЙНИК-ПЕРЕХОДНИК</b> 	C x C x C				в x в x в	<b>ТРОЙНИК-ПЕРЕХОДНИК</b> 
<b>АДАПТЕРЫ С НАРУЖНОЙ РЕЗЬБОЙ</b> 	C x P				в x P	<b>АДАПТЕРЫ С НАРУЖНОЙ РЕЗЬБОЙ</b> 
<b>Соединение</b> 	C x C				в x в	<b>Соединение</b> 

C = скользящая муфта P = резьбовой фитинг

в = компрессионное или вставное соединение



# ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ЗАКАЗА

## ДОЖДЕВАТЕЛИ — РОТОРЫ С ЗУБЧАТЫМ ПРИВОДОМ

Подсчитайте количество дождевателей на своей схеме и укажите их перечень в данном разделе:

ВЫДВИЖНЫЕ, ГАЗОН	Количество
PGJ, впуск 1/2" (13 mm)	
PGP, впуск 3/4" (20 mm)	
I-20, впуск 3/4" (20 mm)	

## КУСТАРНИК — НА СТОЙКЕ ИЛИ С ВЫДВИЖЕНИЕМ НА БОЛЬШУЮ ВЫСОТУ

PGJ, впуск 1/2" (13 mm)	
PGP, впуск 3/4" (20 mm)	
I-20, впуск 3/4" (20 mm)	

## ДОЖДЕВАТЕЛИ С ФОРСУНКАМИ С РЕГУЛИРОВКОЙ СЕКТОРА

ВЫДВИЖНЫЕ, ГАЗОН	Количество
Pro-Spray/PRS30/PRS40, впуск 1/2" (13 mm)	
PS Ultra, впуск 1/2" (13 mm)	

## КУСТАРНИК — НА СТОЙКЕ ИЛИ С ВЫДВИЖЕНИЕМ НА БОЛЬШУЮ ВЫСОТУ

Pro-Spray, впуск 1/2" (13 mm)	
Eco-Rotator, впуск 1/2" (13 mm)	

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СОБРАННЫЕ ШАРНИРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Перенесите требуемое число дождевателей, высчитанное на этапе 5, в приведенное ниже поле, а затем определите необходимое количество компонентов:

	Дождеватель, впуск 1/2" (13 mm)	Итого
Колено Marlex Street, впуск 1/2" (13 mm)	x 3 =	
Штуцер стандарта 80, впуск 1/2" (13 mm) x 20 см для выдвижных моделей	x 1 =	
Штуцер, впуск 1/2" (13 mm) x 36 см (или ____") для кустарников	x 1 =	
	Дождеватель, впуск 3/4" (20 mm)	Итого
Колено Marlex Street, впуск 3/4" (20 mm)	x 3 =	
Штуцер стандарта 80, впуск 3/4" (20 mm) x 20 см для выдвижных моделей	x 1 =	
Штуцер, впуск 3/4" (20 mm) x 36 см (или ____") для кустарников	x 1 =	

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАПАНЫ

Составьте перечень компонентов, необходимых для монтажа клапанных боксов.

	Размер	Количество
Клапан PGV	1" (25 mm)	
Клапанный бокс		
Адаптеры с наружной резьбой		
Водонепроницаемые разъемы		

## КОНТРОЛЛЕР

X2 или Pro-NC	_____ станций
Пульт дистанционного управления ROAM	
Провод сечением 1 mm <sup>2</sup> (18 AWG) для прокладки непосредственно в грунте с _____ жилами	_____ метров

## ДАТЧИКИ ПОГОДЫ

Выберите датчик погоды, который наиболее полно соответствует вашим потребностям с учетом условий на объекте.

Датчик дождя Mini-Click	
Датчик дождя Rain-Click	
Датчик влажности почвы Soil-Click™	
Расходомер NC	

## МИКРОКАПЕЛЬНЫЙ ПОЛИВ

	Количество
Eco-Mat	
Eco-Wrap	
Капельная лента PLD (Professional Landscape Dripline)	
Капельные трубки с точечными источниками	
Система полива корневой зоны	
Микродождеватели	
Eco-Indicator	
Универсальный корпус	

## ШАРНИРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ HUNTER, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО СОБРАННЫЕ

СЕРИЯ SJ	Количество
SJ-506 1/2" (13 mm) x 15 cm	
SJ-512 1/2" (13 mm) x 30 cm	
SJ-7506 1/2" (13 mm) x 3/4" (20 mm) x 15 cm	
SJ-7512 1/2" (13 mm) x 3/4" (20 mm) x 30 cm	
SJ-712 3/4" (20 mm) x 30 cm	

**Сектор** — часть окружности, в пределах которой дождеватель будет вращаться или которую он будет поливать.

**Устройство для предотвращения обратного потока** — компонент, который устанавливается в линии между точкой подключения и управляющими клапанами и предотвращает попадание загрязненной жидкости в систему подачи питьевой воды. Чтобы узнать, какие устройства разрешены для использования в вашем регионе, обратитесь к дилеру компании Hunter или в местную контролируемую организацию.

**Обратный клапан** — небольшое устройство, часто монтируемое в основании дождевателя, которое пропускает воду только в одном направлении и не открывается до достижения заданного давления. Оно, как правило, используется для предотвращения утечек в нижних точках участка и образования скоплений воды на нижней части склонов или в низинах.

**Управляющие клапаны** — автоматические компоненты, предназначенные для управления разбрызгивателями, представляют собой клапаны, которые активируются низковольтным сигналом от контроллера. Они подключаются к контроллеру с помощью низковольтного провода, прокладываемого непосредственно в грунте. Группа управляющих клапанов, установленных в одном месте, называется «коллектором».

**Контроллер (таймер)** — низковольтное устройство, которое подключается с использованием проводов и активирует автоматические управляющие клапаны, обеспечивающие подачу воды на разбрызгиватели для полива. Пользователь настраивает индивидуальные программы, для которых задаются такие параметры, как время запуска, станции (области или клапаны), время работы и дни полива.

**Набор для зоны капельного полива** — комплект, в который входит управляющий клапан, фильтр и регулятор давления для зон капельного полива.

**Потери на трение** — при прохождении воды сквозь расходомер, трубы, клапаны и фитинги возникает ощутимое сопротивление (или трение). При увеличении скорости потока воды возрастают и потери на трение. При увеличении диаметра трубы потери на трение снижаются. Возникновение дополнительных потерь на трение приводит к снижению доступного динамического давления.

**Расстояние между головками** — эта фраза описывает правильное расположение головок разбрызгивателей или струйных роторов. Каждый отдельно взятый разбрызгиватель должен располагаться таким образом, чтобы другой разбрызгиватель находился в пределах его зоны действия (или на расстоянии, равном 50% скорректированного рабочего диаметра). Такое размещение позволяет обеспечить полное покрытие участка и предотвратить появление на нем сухих зон.

**MP Rotator** — высокопроизводительная форсунка дождевателя с вращающимися струями и низкой интенсивностью полива, которая может использоваться вместо традиционных форсунок.

**ТП (точка подключения)** — место подсоединения основного трубопровода, который подает воду на дождеватели. Обычно в этой точке устанавливается ручной запорный клапан, используемый для прекращения полива в случае повреждения трубы или на период проведения технического обслуживания системы.

**Полиэтиленовая труба** — гибкая труба черного цвета, часто применяемая в регионах, для которых характерны длительные заморозки в зимний период. При монтаже соединений используются вставные или компрессионные фитинги.

**Интенсивность полива** — этот параметр, измеряемый в мм/ч, отображает скорость подачи воды. Точная настройка интенсивности полива означает, что все дождеватели на участке обеспечивают подачу почти одинакового количества воды на определенную площадь. Не следует устанавливать в одной зоне дождеватели различных типов. Дождеватели для больших и маленьких зон могут иметь одинаковое значение расхода в мм/ч, но они рассчитаны на различный радиус действия, поэтому значения интенсивности полива будут существенно отличаться.

**Давление** — параметр, измеряемый с помощью манометра и отображаемый в бар или кПа. Статическое давление — давление в закрытой системе, в которой отсутствует движение потока воды. Динамическое давление — давление в открытой системе, в трубах которой течет вода.

**Труба из ПВХ** — тип труб, наиболее распространенный в регионах с теплым климатом. Трубы из ПВХ (поливинилхлорида), как правило, окрашиваются в белый цвет и отличаются повышенной жесткостью по сравнению с полиэтиленовыми. При монтаже трубных соединений используются растворители поливинилхлорида.

**Радиус** — расстояние, на которое вода подается из дождевателя.

**Ротаторы** — дождеватели с зубчатым приводом, которые формируют мощную струю воды и медленно вращаются по кругу, охватывая зону радиусом от 5,2 до 23 м и более. Ротаторы относятся к категории «дождевателей для больших участков».

**Датчик** — отключающее устройство, активируемое при выявлении определенных погодных условий.

**Запорные клапаны** — компоненты, которые применяются для изоляции системы полива от водопровода или для изоляции отдельных ее частей на время выполнения технического обслуживания. Это могут быть латунные запорные клапаны или шаровые пластиковые клапаны. Шаровые клапаны следует поворачивать очень осторожно, поскольку для их открытия или закрытия достаточно ¼ оборота, а слишком резкое вращение может стать причиной повреждения этих устройств.

**Головки разбрызгивателей** — разбрызгиватели, которые формируют веерообразные потоки маленьких капель воды. Рабочий радиус таких разбрызгивателей составляет не более 5,2 м. Эти устройства относятся к категории «разбрызгивателей для небольших участков».

**Объем** — выражается в л/мин (литрах в минуту). Объем используется для обозначения количества доступной или использованной воды. При проектировании системы разбрызгивателей нужно определить доступный объем воды, указанный в литрах в минуту. Суммарный объем (в л/мин) для всех разбрызгивателей в одной зоне не должен превышать доступное значение.

**Гидравлический удар** — скачок давления, возникающий при внезапном закрытии управляющего клапана. В экстремальных условиях этот скачок приведет к вибрации труб, которая может сопровождаться аномальным шумом. Самая распространенная причина появления гидравлического удара — быстрое закрытие клапанов или слишком маленький диаметр труб (что приводит к увеличению скорости потока воды).

**Провод** — в автоматических системах орошения для подключения автоматических управляющих клапанов к контроллеру используется низковольтный провод, предназначенный для прокладки непосредственно в грунте. Чаще всего применяется провод для подключения разбрызгивателей, имеющий несколько изолированных цветных жил в общей защитной оболочке.

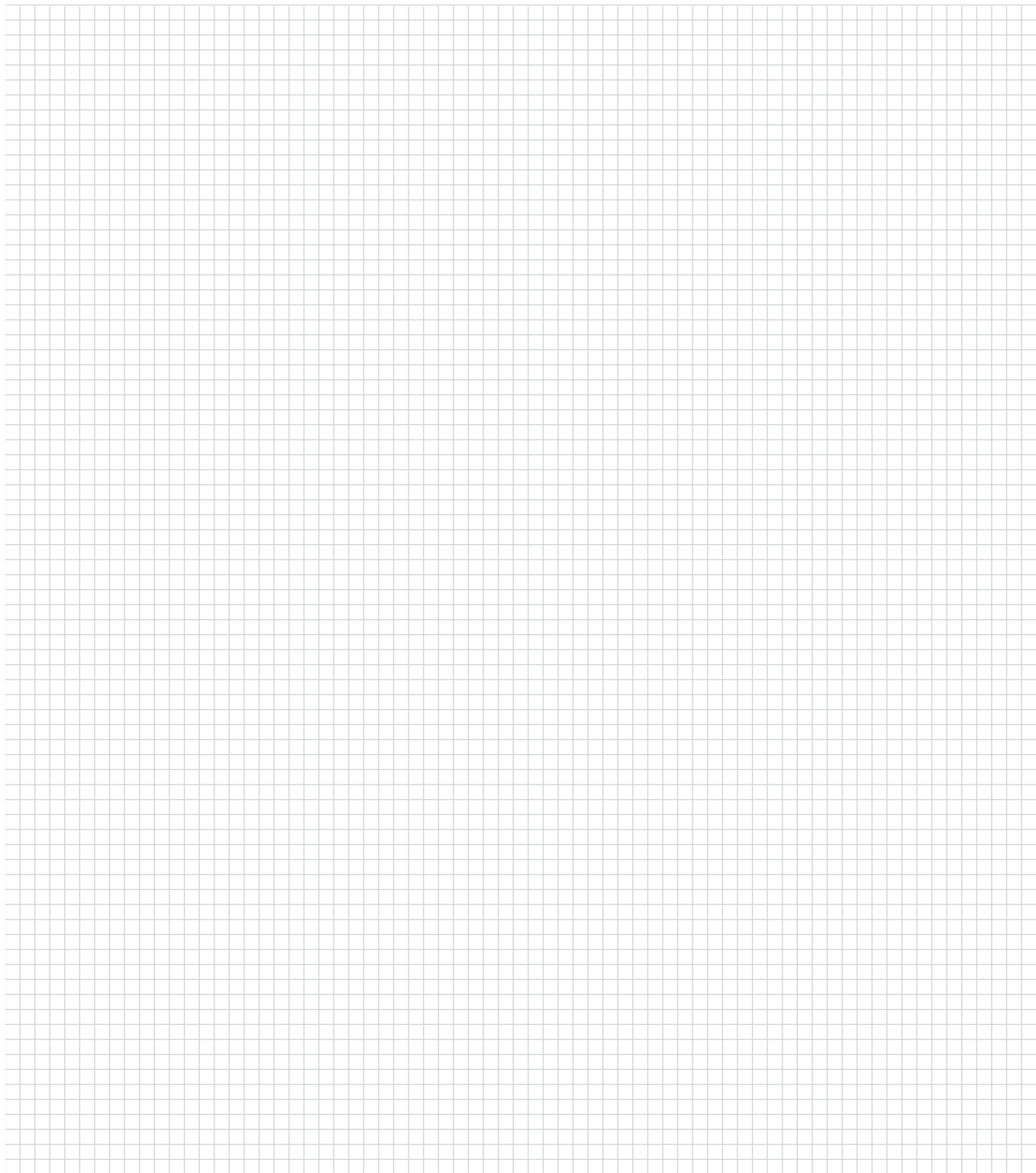
# ПРИМЕЧАНИЯ

---



# ПРИМЕЧАНИЯ

---





Нами движет стремление помогать нашим клиентам. Увлеченность инновациями и технологиями всегда были неотъемлемой частью всей нашей деятельности, однако исключительная поддержка наших клиентов всегда имела для нас первостепенное значение, и мы надеемся, что именно она сделает вас частью семьи клиентов Hunter на долгие годы.

Gregory R. Hunter, президент Hunter Industries

Gene Smith, руководитель подразделения ландшафтного полива и наружного освещения

