

.....	:	
.....	-	
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-



.....	-	-
	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-



.....	:	-
.....		- -
.....	:	
.....	:	-
.....	:	-
..... :		- -
..... :		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
..... ()		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -



.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -



.....	:	-
.....		- -
.....:		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....	:	
.....		-
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....	:	-
- - - -	:	-
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -
.....		- -



.....	-	-
.....	-	-
	-	
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
..... :	-	
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
..... :	-	
..... :		
..... :	-	
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
..... ()	-	-
..... :	-	
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-



.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	:	-
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-



.....	-	-
.....	-	-



:

:

-

- -

-

-

.(-)

-

-

: -)

.(

-

-

.(: - -)

-

-



:

-

-

()

.

.

- -

/

-

.

/

-

.

/

-

...

.

-

.



:

- :

- -

-

-

:

-

- AASHTO -

- ACI

- AISC

- AISI

- ANSI

- API

- ASTM

- BS

()

- CBR

- AWWA

- conc

- DIN

/ - Equiv

- hwy

- ht

: - H:V



	-	L.L.
	-	L.S.
	-	max
/	-	min
()	-	pav't
()	-	P.C.
	-	PCC
	-	PE
	-	P.I.
	-	P.L.
	-	PVC
	-	qty
	-	RC
	-	RCP
	-	rdwy
/	-	ROW
	-	SBSC
	-	S.G
	-	SI
()	-	Sta
	-	TBSC
	-	uPVC
	-	WGT
	-	GRP
	-	DI
	-	SASO



	Nr
	mm
	cm
	m
	Lin.m
	km
	sq.mm
	sq.cm
	sq.m
	ha
	cu.m
	gm
	kg
()	tonne
	Ml
	ltr
	Pa
	N
	kN
	MN
	A
	mA
	V
	W
	kW
()	hz



:

		-	rpm
	/	-	Km/h
		-	sec
	/	-	min
		-	hur
	Decibel	-	dB
(, -)		-	in
(,)		-	ft
		-	sq.in
		-	sq.ft
		-	cu.ft
()		-	lb
()		-	Psi
(US)		-	Gal
		-	gal(imp)
	/	-	mph
Horsepower	/	-	hp

- -

-

:

() :__ •

.

:

: / •



	:	_____	•
	:	_____	•
	:	_____/____	•
	:	_____	•
	:	_____	•
()	:	_____	•
()	:	_____	•
	:	_____	•
	:	_____	•
	:	_____	•

:

:

()

/



:

- :

- -

-

.

.

-

.

- -

-

.

- -

-

.

.

.







:

- -

-

:

-

-

()

-

-

-

()

- -

/

- -





As-Built "



:

-

.

-

()

.

.

-

. (- -)

-

-

/

.

-

.



:

/

/

/

....

....



•

_____ / _____

•

—



:

-

.

.

.

.

.

-

.

-

.()

.

: _____ :

()

.

.

: -

.

.



:

- : _____ :

.

.

- : _____ :

.

.

- -

-

.

.

.

.

-



—

—

—

11

11

—

—







:

- :

- -

-

-

/

-

- -

-

- -

-



:

- :

--

-

() -

--

-

--

-

--

-









					-	-
					-	
					-	
:						
				: AASHTO	-	-
.						
.				: ASTM	-	-
				: BS	-	-
.				: SASO	-	-
				: DIN	-	-
.				: ISO	-	-
.					-	-
					-	
ISO, SASO , AASHTO-					-	
				DIN,ASTM		
.						
AASHTO						
AASHTO						
.SASO	DIN	BS	ASTM			

وزارة المياه والكهرباء
إدارة المشاريع
البلدية العامة للمياه بمنطقة جازان



:

- -

-

-

.



:

- :

--

-

.

.

-

.

.

--

-

.

.

--

-

.

.

.



-

:

- :

- -

-

-

" "

-

-

- -

-

..

..



(Fixtures)





(Input-output)





:

- -

- : _____

.

- : _____

: (/ /)

-

.

-

.

-

.

.

-

. /

.

-

.



:

- : _____

.

.

- : _____

.

- : _____

.

.

.

, × ,

- : _____

.

(×)

()

()

"

"

(I)

()







:

- :

- -

.



:

:

:

-

:

.



:

- :

:

- -

-

.

-

()

/

-

.

:

- -

-

.

-

.



:

- :

- -

- :

- / :

()

- :

-

- -

- :

- ()

- :



:

- -

-

-

/

:

-

/

-

-

-

-





:

:

-

:

-

:

-

-

-

- -

-



:

:

-

.

:

-

.

:

-

:

-

.

:

-

.

-

-

- -

-



:

()

:

-

:

-

--

-

-

-

-

(Drill)

-





:

-

" "

-

-

(

)

- -

-

-

)

(

()

-



:

-

-

-

-

:

-

-

-

-

-

()

-



.

.

-

-

.

.

-

.

.

-

.

-

.

-

-



:

-

.

.

.

-

()

-

...

-

.

" : (-)

-

-

.

-



.

.

-

.

.

-

/

.

"

-

"

.

.

-

.

.

.



:

- -

-

-

-

()

-

-

-

-



:

-

.

.

-

.

-

.

.

-

.

.

-

.

-

()

.

()

-

.



:

-

-

-

-

-

-

-

-



:

/ (Blinding)

()

()



:

(-)



:

-

: (-)

: (-)

()		





:

-

.

.

.

-

.

.

-

.

.

.

-

/

(- -)

|

-

.

.

-

()



:

()



:

-

-

-

-

-

-

-

-



-
-
-

- : Ground Treatment -
-
-

)

(
-
-

:
-
-

-

وزارة المياه والكهرباء
إدارة المشاريع
المديرية العامة للمياه بمنطقة جازان



: Pipe Jacking -

Interjacking -

Jacking -

Jacking

equipment -





:

- :

- -

-

- -

-

-

. ()

. ()

.%

- :

:%

-

:%

-

Atteberg ()

- :



ASTM D1557

ASTM :
ASTM "Sand Cone Method" "Rubber Balloon Method" D2167
: ASTM D2922 "Nuclear Method" D1556

% :

% :



:

% :

-

.

:

-

.(" ")

- -

-

-

.

-

:

)

-

.(

(A-1-a, A-1-b, A-2-4)

-

.() MRDTM 210

. MRDTM 213 %

-

%

-

. MRDTM 212

()

-



:

:

() - D10

.%

.()



	ASTM
	3/8"

(Proctor Test)

.()

%

()



:

-

:

-

:

-

-

:

-

:

-

:

-

:

-

%

.ASTM D1557



ASTM

%

.1557



/

%

وزارة المياه والكهرباء
T180
إدارة المشاريع
المديرية العامة لتعمية بمنطقة جازان

:

AASHTO

A-2-4 A-1-b A-1-a

M145

AASHTO T180

%

%

" -

()

()

()




%

. AASHTO T 180 (Method D)

AASHTO M145

(AASHTO M145)

(AASHTO T-180 D)		-
(AASHTO T-267)	%	-
(AASHTO M-145)	- -	-
	.	-
	.%	-
C.B.R.		-
% (AASHTO T133) :%		
.AASHTO T-180 (Method D)		

:

%

C.B.R.

(AASHTO T193)

" " -

C.B.R.

%

%

AAASHTO T-133

AASHTO T-180D

.%

AASHTO M145, :

.Class A-1-a, A-1-b-A-2-4

:

A3 (AASHTO M145)

AASHTO

M145 Class A-1-a, A-1b-, A-2-4



:

: -

		-
%	()	-
: Cu=D60/D10	Cu = D60 % = D10 %	-

-

-

-

-

.()



:	
" : - -	
	"
()	
	

:

" ()

%



:

() .

(H:V)



:

(H:V)

()

()

)

(% ±



:

-

.

.

.

-

.

.

-

(%)

.()

-

.

.

.

.

.



(Plate
(AASHTO

Bearing Test)
.T222-8-1986)

" .AASHTO T180 (Method D)
ASTM D4254

()



:					
		%		-	
		%			
		% ±			
)			-	
		%			
		%	(
			%		
	/			-	
					:
(AASHTO	CBR			-	
		(-)	M145)		
				-	
				-	
	ASTM D2167	ASTM D1556			
				-	
				-	
	(A-3)			-	
()		()			



:

-

%

:

-

HDPE	(Concrete DI)		
			(/)
	-		()
-	-		()
-	-		()
-	-		()
-	-		()

GRP

-

- ,

-

.(ASTM C33)

%

:

-



SW, BC, GM, GP, GW,	
.ASTM D2487	SP ST, SM
()	
- - ()	
GRP	%



:

() - -

/



:

%

/ /)

(



• —

—

—

—

11

•

—

()

•

•

•

—

CBR

•

AASHTO T180 (D) %

—



:

-

.

-

-

.

%

AASHTO T-180D

-

-

.

.

-

()

:

- +	:
- +	()
- +	



:

:

- +	:
- +	()
- +	

-

.

-

-

.

.



:

- :

- -

-

- -

)

-

(

() ASTM A390

-

-

-



:

-

.

/

-

ASTM A64i,

()

-

class 3, Medium Temper

-

() Riprap

%

--

-

-

-





—

—

—

%

.

.

- -

-

-

-

-



:

: -

- -

GRP

(Geo-textile)

-

- -

-

-

:

ASTM D4759

- Grab Tensile Strength : 490 N (ASTM D4632)
- Tear Strength : 178 N (ASTM D4533)
- Puncture Resistance : 222 N (ASTM D 4833)
- Water Flow Rate : 100 l/sec/m² (ASTM D4491)
- Apparent Opening Size : 0.3mm (ASTM D4751)

-

-

ASTM D4759

- Grab Tensile Strength : 890 N (ASTM D4632)
- Tear Strength : 333 N (ASTM D4533)
- Puncture Resistance : 400 N (ASTM D4833)
- Water Flow Rate : 2.7 l/sec/m² (ASTM D4491)
- Apparent Opening Size : 0.6mm (ASTM D4751)



:

.ASTM D4873



:

:

-

-

.

.



:

- :

- -

-

-

-

-

-

-





—

1 ()

—

—

•



:

() ,

$\frac{1}{2}$ (,)

.(,)

		/
÷	%	AASHTO T28
	-	AASHTO T27
%	%	AASHTO T96
% ≤	% ≤	ASTM D1883) % (
≥ ≥ % %	% ≥ % ≥	AASHTO T104
LL % ≥PI % ≥	≥PI % ≥ LL %	AASHTO T89, T90
%	-	



:

-

- -

-

-

-

:

-

-

/

-

:

-

AASHTO T 180

%

-

AASHTO T 180

%

-

-

-

-



:

-

:

-

+

-

-

+

-

:

-

-

+

-

-

+

-

.

-

-

.

-

-

:

(/ /)

/ /) (



AASHTO T AASHTO T 191

. 205



:

- :

- -

-

-

.

.

-

-

.

-

- - .

) /

-

.(/

- -

-

:

-

-



---		()
	-	
-	-	(/) ,
-	-	(/) ,
-	-	() ,
-	-	() ,
-	-	() ,
-	-	() ,
-	-	() ,



:

-

-

. AASHTO T-112 %

% % -

.

-

%

(,) % -

.

BS 812 -

:

		/

-

ASTM D 242

.

% -

. AASHTO T-96



:

ASHTO T-104

-

(,)

%

%

.

AASHTO

-

.%

T283

%

-

. AASHTO T-176

-

.

-

-

.

+

-

. AASHTO T-40

-

-

. (J.M.F)

-

.

. Asphalt Institute Manual (M.S-2)



-

.

:

-

. AASHTO M20

/

:

-

-

: -

		()
-	-	()
-	-	
		(VMA)
-	-	(VFB)
%	%	(AASHTO T165)
, - ,	, - ,	
, - ,	, - ,	*

)

*

(



:

-

: -

: -

	()
% ±	(/) ,
% ±	() ,
% ±	() ,
% ±	() ,
% ±	() ,
% ±	() ,
% ±	() ,
- +	

. % ±

-

MC

-

RC

MC-70

-

AASHTO

.

. M82

AASHTO M-81

RC-70



-

:

-

.

.

-

RC-70

-

.

-

MC-70

:

-

/ , - ,

-

/ , - ,

-

.

-

-

.

-

.

- -

-

-



:

-

-

-

/

-

%

-

-

-



:

/)

(
/)

±)



:

- :

- -

-

-

)

(

.(/ /)

- -

()"

-

" "

.

" "

-

" "

.

" "

-



" "

" " " "

- -

-

-

" - - -

"

" - -

"

- -

-

- -

-

-

-

)



:

(.

.

.

.

-

.

-

:

:

-

.

-

.

-

.

-

-

:

.

:



|| ||

—

|| ||

1

RC

— — —

()

•





:

- :

- -

-

/

-

(/ /)

.

:

- -

-

/

-

-

/ .

"

"

.

-

-

" -

"



" -

"

/

,

.

,

)

×

×

(

/



AASHTO M-33

(AASHTO

. M237 Class II)



:

()
ASTM uPVC
D 2750

- " "

--

()
%

AASHTO T 180



:

:

-

.

:

-

.

-

-

()

/

()

.



()

±



" -

"

.

.

%

. AASHTO T180

/

:

:





:

()

(%)

. AASHTO T 180

()

()



:

()

(/)

(/)

"

/

"

-

-

-

-

-

-

-





:

()



:

- :

--

-

-

"

"

-

/ /)

. (/

--

-

-

-



—

—

—

—

—



:

:

-

-

.



:

- :

- -

-

-

- -

-

-

-

-

-

-

-

()
)

..(.

. Shop drawings



:

.

-

-

.

/

-

...

.

-

.

-

/

.

-

.

-

.

-

()

-

...

.

-

--

-

-

-

-



:

.

.

.

"

"

"

"

.



:

% ,



:

- -

.

- -

.

...

.

.

- -

.

.

.

.

.

- -

.

.

- -

.

.

.

.

.

- -



:

- -

GRP

-

GRP

HDPE

-

(Sockets)



:



:

.

.

.

.

-

.

+

.

(Gaskets)

.

.

-

-

.

.

-

.

.



:



:

-

-

-

-

-

-

-

-

.(ISO)

/



:

- :

--

:

()	()	()	
-			HDPE -
- ()	- ()		DI - (K9)
			- GRP/GRE (/)
			Steel -

:

D.I -

K9 -



:

BS EN 545 [1]

K9

()

. K8

BSEN 545 [1] (ISO 2531)

%

ISO 4633 BS/EN545

PN16

[2] ISO 2531

BS4504



(ISO 4179)

BSEN545[1]

			()
()	()	()	
,	,		
,	,		
	,		

(ISO 8179)

BS EN 545[1]

BS 3416[4] (ISO8179)

(D.I)

(Polyurethane)

: %

Isocyanides

.Oplyol



:

-

:

Black	
1.6g/mm ³	
25N/mm ³	
>8Mpa (Steel grit blasted SA21/2)	
200 Kv/cm	
3.5% at 25C	
>15Nm	
90C continuous	
No effect after 1000hrs	
>10%	
Water solution of salts, acids, and bases of pH 1-14	
1-1.5mm	

- -

DI

-

.ISO 8180

) ,

-

.%

(

-

BS2782

, ,

. /

/ .

%



:

-

- -

-

-

-

-

- -

-

-

-

-

)

.(

, ,

(Poise) % , (Poise) ,



:

-

.

.

-

.

:

-

○

○

○

○

- -

()

- -

- -

/

/



:

:

		-	-	-
-		-	-	Blue RAL 5000/5001/ 5005/5010/2017
-		-	-	Black
-		-	-	White/Cream
		-	-	PVC
	-	-	mm	0.75
	-	-	mm	1.5
		BS 2782	%	270
		BS 2782	N/mm ²	14.8
	Modules	BS 2782	N/mm ²	50
		ASTM D1004	N	50
		DIN 30627	Nm	15
		Cone & Plate	Poise	5.5
		Cone & Plate	Poise	7.5
		ASTM D 1000	N/mm	2.75
		ASTM D 1000	N/mm	2.75
		BS 2782	Kv	30
		ASTM D 257	Ohm/cm ²	10 ¹²
	Cathodic disbondment	ASTM g 8	mm ²	NIL



:

		BS 2782	g/m ² /24h	0.4
		ASTM D 570	%	0.1
	Bacterial Growth Disbondment	-	-	NIL
		-	°C	0 to +50
		-	°C	0 to +50
		-	°C	Up to +50

-

(-) EN545

%

FBE

(D.I)

-

DI

BS/EN 545 (ISO2531)



:

-
-
-
-
-

(HDPE)

-
-

SASO1401 ISO4427

.AWWA C 906-99 DIN8074/8075

()

()

PE3408

-

() AWWA C906 1000 PSI

-

.AWWA C 906 ()

AWWA C 906

-

-



			PE	-
			PE	
PE	.			
	(CSA)		(NSF)	
		.		
	()	-()	- NSF	
.				
			HDPE	-
HDPE				
	.			
:				
				-
				-
				-
				-
		/		-
				-
				-
		-		-
				-
				-
			GRP	-
/	GRP			-



AWWA BS 5480, 1990 [11]

C 950-01

-

.

()

-

E

"C"

.

-

.

(modulus)

(GN/m²)

%

-

"C"

.

"C"

-

(Isophthalie)

.

.

.

-

"C"

(E)



		:	
			-
(A)			
		AWWAC950-01	
		.%	
			-
		-(/N) /	
		/	
BS5480[11]()	:		-
	.ASTMD3262	()	
	.()	ASTMD3517	-
BS5480	ASTMD3681		-
	.% ,	" "	
		GRP	-
		.BS EN 681-2[10] ISO4633	
	.()	BS EN 5480[11]	
		GRP	-
BS5750-8[12]	/		
BS5480		.ISO9004	
		.Q[11]	
		:	



:

ASTM D3262	-	
ASTM 3517	-	
ASTMD2412 or BS 5480[11]	-	
BS5480[11]	-	
BS 5480[11]	-	
ASTM 2583	-	
ASTM D 2584	-	
ASTM D 3517	-	
	-	
	-	
	-	
()	-	
BS 1387		
	.DIN 2440	ISO 65 [15]
()	-	
A AWWA C200		
- AWWA C200-97		
BS 3600 [16]		
	-	
% ,		
	-	
	-	
AWWA C208		



:

BS EN197-1[3]

BS534[17]

%



:

- -

-

() (- -)

-

.

-

-

-

.

-

.....

.

-

.

-

.

.

:

-

.

:

-

()



:

:

-

.

:

-

.

.

:

-

/

()

()

.

.

.

:

-



:

()

-

-

-

...

%

:

-

/

:

-

:

-

-

()

:

-

-



:

-

.

.

-

:

-

.

:

-

.

-

:

-

.

.

.

:

-

:

×

:

-

.

-



:

/

-

.

- -

-

-

-

...

.

-

-

.

:

:

-

:

:

-

:

:

-

:

:

-



:

:

.

.

.

.

.

:

.

:

.

.

.

.

.



:

(AWWAC500)

-

,

%

-

.

.

)

-

(

/ /

,

/

/

.

-

:

-

-

:

-

.

-

/

-



—

—

•

•

•

•

—

—

—

■

11

—

—

• •

:

-

-

()

-

AWWA C651-92 :

-

-

-

-

-

-



:		
.	ppm	-
.Orthotolidin	:	-
5ppm		
.	:	-
AWWAC651-	:	-
	() -92	
.	,	
AWWA		-
	.C651, Sect. [11]	
ANSI/AWWAC105	:	-
.	[SO 8180]	
.		
:		-
%	.	
.		



:

	-
PVC	-
	-
Extruded PVC	-
	-
(Poise)	-
	-
%	-
	-
.AWWAC209	-
	-
	-
N/	-
N/	-
>20 drops	-
20kv	-



:

(Quartz)

()

"

RP0169 (NACE) "



:

"

-

RP0285(NACE)"

.

-

.

-

.(PH) /

-

.

:

-

.

NACE RP0169

-

:

: mV _____ -

/ ()

.()

: mV _____ -

.

mV

- / ()

.()





:

:

-

NEMA WC

ASTM D

:

-

:

:

-

:

-

:

-

-

HMWPE

:

-

:

-

ASTM B

ASTM B

:

-

NEMA WC

:

-



:

:

"

"

"

"

:

"

"

:

:

.

:

UL

:



:

-

-

-

-

-

-

-

-

) , ASME B

: -

.(

: -

: -

-

.() , ASME B

: -



:

ASTM A

:

-

/ ASTM A

ASME B

:

-

ASME B

ASME B

:

-

ASME B :

:

:

:



:



:

ASME B

ASME B



ASTM D	RC
--------	----


 وزارة المياه والكهرباء
 إدارة المشاريع
 المديرية العامة للمياه بمنطقة جازان



:

:

-

:

-

:

-

dc

/

()

:

-

:

-

:

-

-



:



:

-

-

-

-

:

-

-

-

-

-

-

-

-

:

-

(Ductile Cast Iron GGG40)

DIN3202

(Nonrising Stem)

.

BS 5163

:

-

BS 4504

:

-

()

-

(GGG-40) (EN-JS1030)



	:			
(Nonrising		Stainless Steel		-
			Stem)	-
(DIN			:	-
		3230 Part 4 – EN12266)		
-			:	-
			:	-
			:	-
/			:	-
		EN593		
			:	-
(GGG- (-
				-
			40)	
			:	-
		(DIN3202 F4) serie 14 & EN 558-1)		
				-
		DIN 2501		-
				-



:

:

:

: (-)

/

:

EN-JL1040

(GG 25)

DIN2501

:

:

:

(EN 12334)

(Stanted Seat)

/

GGG-40

EN – JS 1030



:

.(1-4021)

-

-

(DN 3202 , F4)

:

-

DIN 2501

:

- -

:

- -

:

- -

-

-

:

-

:

-

DIN

:

-



:

:

-

(Globe)

:

-

(GGG-40)

:

-

ASTM A126

ASTM B62

:

-

EN-JS 1030

:

-

GGG-40

()



:

3416 (4) BS 4164(5)

:

-

()

BS4504 (2) DIN 2501
(16 bar)

:

-

DIN 2501 BS4504 (2)

.(PN16)



	:		
	-		-
	:		-
	:		-
	:		-
(DIN 3202) F1	:		-
	(ISO 5752 series 1)		
	GGG-40		
DIN 2501	:		-
	BS 4504 [2]		
	:		-
	:		-
()	:		-



:

- :

/ ,

- :

- :

. % -/+

- :

-

- :

- :



:

-

:

-

:

-

.Y

-

:

-

:

-



:

GGG-40

%

:

-

:

-

:

-

:

-

()

-



:

:

-

.

-

.

.

-

:

-

.

.

.

.

.

GGG-40

:

-

(EN-JS 1030)

.

.

:

-

.

.



:

:

-

:

-

:

-

-

-

:

-

:

-

:

-

()

-

-



:

-

- -

-

-

ABOVE

DIN 3222

(GROUND HYDRANT)

-

-

:

-

:

-

:

-

:

- -



:

: - -

ISO 2531

: -

: -

BARREL BODY

- -

HYDRANT CAP

.BONNET GASKET

UPPER BARREL BODY

- -

(GGG40/50) D.C.I

BURY STANDING PIPE

- -

.D.C.I GG25

D.C.I

- -



:

STEM : -

- -

% - -

- -

OUTLET NOZZELS : -

- -

- -

INLET BASE : -

DUCK - -

SOCKET END FOOT BEND

DI DUCK FOOT BEND - -

.GGG 40/50



:

:

- -

- -

:

-

OVER FLOW & AIR RELEASE SYSTEM _____

-

-

-

-

()

-



:

- -

-

-

:

-

:

-

HDPE

/

(- -)

: ()

-

(Saddle)

- -

- -

(D.I)

- -



:

:

:

(ISO (-)
(AWWA)

STANDARDS)

()

:

(Class-C)

.(Class-C)

.%

(°)

.(-)

.(DRY)



:

-

.

-

/

. / /

-

()

.

-

-

.

-

()

-

.

:

- -

(FRP, 25% Glass)

-

()

:

-

.

:

-

.

:

-

()

(%)

.()



:

-

.

-

-

()

(RAL9010)

-

.

-

:

- -

()

()

:

-

.

-

.

:

-



:			-
			-
			-
BS EN 681-2 [10] ISO 4633			-
BS EN 681-2 [10]	ISO 4633	:	-
			-
BS	:		-
433 MN/m2		4190 [39]	
			-
BS 4320 [40]	:		-
(Flexible Couplings)			-
Flexible Couplings			-
			-
(Center Sleeves)			-
(followers End)			



:

:

-

.

.

-

.

-

(PSI ,) /
(PSI ,) /

.

.

(Gaskets)

-

:

-

AWWA 203

.

:

-



:

(Dismantling Couplings)

-

:

-

:

-

PN 25 PN 10, PN 16

:

-

:

-

(Flanged Adaptor)

:

-

.BS EN 545 [1]

:

-

-



:

BS 3416 [4]

:

4164 [5]

BS 5163 [25]

" "

.BS EN 1561 [29]

()

BS 5163 [25]

BS EN 1562 [41] BS EN 1561 [29]

.M12

:

BS 2470 [42] – M12

T

/



:

BS 5834 [43] -
BS EN 1561 [29]

“W” M12

:
() : (,) -
:() -
. () -
() : ()

T

()

: -

: -

/



:

-

-

- -

-

-

-

. Nm 100

-

. Nm 150

-

-



:

-

:

-

-

-

:

-

-

(Non

Rising Stem)

-

-

:

-

.Nm

()



:

-

NEMA

:

-

MG1

- -

-

...

-

-

-

-

-

...

-



:

-

.

.

.

-

.

()

-

.

-

...

.

.



:

-

- -

-

- -

/

-

-

-

25/110

-

-

/

-

- -

-

-



:

-

-

-

-

-

-

-

T



:

- :

- -

-

-

()

- -

-

" " ()

" "

-

" "

" "

-

" "

[]

-

ASTM C478

/

" "

Portland

.EN 197 [3]

-

/ /

[] EN

Portland



:

(BS2789)

DIN1229 ISO 1083
(WATER)

×

(% - %) (Coal tar)

BS 3416 [4]

المبرد

BS 4211 [51]

ISO EN 1461 [52]



:

()
(EN1329 (S3)

() AASHTO M103

" "

.AASHTO M103

" "

" "

AASHTO



:

()



:

- :

(GIS)

()

(

:

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-



:

-

A-0

.

:

-

-

-

-

)

(

Bench Marks

-

-

.

-

/

A-0

.

:

-

-

-

-

)

(

-

-

)

(



:

-

A-0

/ /

:

.

-

-

-

-

-

-

-

-

()

-

-

:

-

-

-

-



:

:

- :

- -

-

.

- -

-

-

	BS 12	ASTMc150:97a
	AASHTO M85	
BS 4027	(Type II)	(Type I)
		AASHTO M85
		(Type V)
	()	-



:	
%	



:

(LSF)	
(Alumina-Iron) -	(SiO ₂)
(Ca ₃ Al)	(Al ₂ O ₃)
(CaO)	(Fe ₂ O ₃)
	(CaO)
	(MgO)
	(K ₂ O)
(/)	(Na ₂)
() ()	(SO ₃)
	(S)
()	(Cl)



:

-

-

-

()

()

-

-

:

-

-

-



:

()

" "

" "



:

-

.

-

.

-

:

-

()

-

(U.S. Sieve No.200 to AASHTO M92 or ASTM M81)
AASHTO T 11

-

.(%)

/

-

-

.

:

.

:

-

ASTM C295 ()

ASTM C289

.ASTM C586



:

. (ASTM C227)

(ASTM D3042-84)

ASTM C88

. AASHTO T96-83 ASTM C131-81 , ASTM C535-81

. BS 812 %

. BS 812

BS 812

ASTM

() ()

(% ,)

(BS 1881)

. (% ,)



:

-

:

Rhyolite

Dacite Andesite

Tuffs

Opal Cherts

()

()

(ASTM

()

Test C227)



:

(AASHTO-M6)

%

%

.

.

(BS 812 Part 118)

(AASHTO

% ,

SO3

T260-82, BS812: Part 117)

% ,

NaCl

SO3

% ,



:			
	NaCl		-
%	,		
	:		-
			-
	(ASTHO M 6)		
	. ASTHO T 27		
			-
	%	%	ASTHO T 104
ASTHO			-
	%		T 112-82
%	ASTHO T 176		-
	ASTHO T 113-82		-
		%	,
ASTHO T21-81			-
			-
		%	



:

() BS812

(,)

AASHTO M80

()

(BS

812 Part 118)

(AASHTO

% ,

SO3

T260-82, BS812: Part 117)

% ,

NaCl

:



:		
SO3		-
.	% ,	
NaCl		-
% ,		
.		
:		-
AASHTO 104		-
.	% % :	
.%	AASHTO T 96	-
AASHTO		-
.	% T 112-82	
(AASHTO M80)		-
.		
%	BS 812	-
%	BS 812	
AASHTO T 113-82		-
.	% ,	
AASHTO T21-81		-
.		
. AASHTO M43		-



AASTHO T27

							AASHTO
VI	V	IV	III	II	I		
-	-	-	-	-			
-	-	-	-		-		/
-	-	-		-	-		
-	-		-	-	-	,	/
-		-	-	-	-		
	-	-	-	-	-		/
-	-	-	-	-	-	,	/
-	-	-	-	-	-	,	/
-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	,	

(/)

/



:

-

:

(/ / - / -) (,)

- / / - / - (, -) (- ,)

-

-

.

-

.

%

-

()

.

-

.



								AASHTO
VII	VI	V	IV	III	II	I		
-	-	-	-	-	-			
-	-	-	-	-		-		/
-	-	-			-	-		
-	-		-	-	-	-	,	/
-	-		-	-	-	-		
-		-	-	-	-	-		/
-	-	-	-	-	-	-	,	/
-	-	-	-	-	-	-	,	/
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	
-	-	-	-	-	-	-	,	



:

-

-

-

-

-

-

-

-



:

-

-

/

-

(% ,)

AASHTO

(1500 micro

. BS 3148 T26

mhos)

-

. - -

-

(%)

-

-



:

:

: - -

		(Cl-)
ASTM D512		(
ASTM D516		(
ASTM D516		(SO ₄)
AASHTO T-26		(Na ₂ O + K ₂ O)

Admixtures

-

-

-

:



:

-

.

-

.

-

.

-

.

-

.

) ACI

-

. (

-

-

.

.

..



-

:

- -

(Crushing Strength)

-

AASHTO T23

-

. AASHTO T126

-

-

/

-

%

-

()

-

-

-

-

-

-



:

-

-

-

-

- -

-

-

- -

-

()
%
()
%

-



AASHTO T23

AASHTO T 126

BS 1881

AASHTO M205

- - -

/		/	/	
				/
				/
				/
				/
				/
				/
				/
				/
				/
				/



(Cyclopean)

_____ / _____

_____ - -

% _____

_____ : - -

_____ %	_____) (
_____	_____
_____ -	_____
_____ -	_____
_____ -	_____



:

(BS1881)

()
AASHTO T22

.
AASHTO T23

)

()

()

()

()

()

()

%



:

-

()

()

()

()

: - -

/	/	/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/

-

- -

%

()



.

•

•

•

—

. ASHTO T24

318-89

•

•

•

•

.

•

•

:

}

{

.

.

.

.

- -

-

-

.

.

-

.

.



:

()

()



:

-

-

-

-

-

-

-

-

%



-

:

-

()

()

.

:

.

-

(AASHTO M45)

-

AASHTO M85, Type I,II or III

--

-

-

%

-

%

% ±)

-

(

-

%





()

()



:

-

-

()

- -

-

()
- -)

.(

-

%

-

()

-





:

-

.

-

()

.

-

.

.

.

.

()

- -

-

()

-

"

.

"

.

-



:

-

.

-

:

-

.) (" "

-

"

("

-

)

("

()

-

.

-

-

" - -



:

. ASTM C94

%

()

%



:

-

-

- -

-

-

-

:

()

()

()

/

()

()

()

()

()

:

/

-

-

-

-



:

-

.

-

/

.

()

-

.

.

.

.

.



:

- :

- -

-

/

-

- -

-

" -

-

"

- -

-

-

-



:

-

.

-

.

.

)

-

.(

-

() ()

.

.

.

-

()

.

-





:

-

-

%

-

/

-

-



arch rings



:

() *

*

(Superplasticizers)

/

" "

/





:

(ACI 309) Part 2

()

)

(..

(, ,)



<p>U</p>	
<p>()</p>	
	<p>()</p>
	<p>/</p>



:

-

Poker

-

-

.

:

: - -

) (/	()	()
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-
	-	-

-

. /

. /

-



ACI 309



. (ASTM-C309) AASHTO M148





:	
	-
	.
	.
	-
. ACI 516 & ACI 517	-
	-
- -	-
%	<div data-bbox="845 1724 973 1792">()</div>



:

-

-

:

-

- -

-

-

C

-

-

-

-

-

-



:

- -

-

-

ACI 305R

-

-

ACI 305R

: - -

()			()			
-			(
OPC	SRPC	*	*			
RHPC	OPC	RHPC	RHPC			
						-
						-
						()

" " :

OPC

"RHPC

"SRPC "



:

-

.

.

.

-

:

()

-

.

-

.

-

/

-

.

-

.

-

-

.

-

.



ACI 305R

/

D AASHTO M194



[illegible]



:

%



:

- :

- -

-

-

- -

-

-

(AASHTO M31)

(ASTM A 615)

(BS 4449)

.% ,

-

(AASHTO M31)

(ASTM A-615)

(BS 4449)

-

. **ASTM A706**



:

-

-

(AASHTO M55)
(BS 4483)

-

(AASHTO M32)
(BS 4482)

-

(ASTM A184) (AASHTO M54)

-

()

-

:

-

-

(bessemer)

/



:

/

()



:

-

-

-

-

-

-

-

		d
6 d	4 d	
8 d	6 d	
10 d	10 d	

-

()

()



:

()

-

.

-

-

.

-

.

-

-

:

-

()

()

- +

-

- +

-



:

.

.

.

(,)

(,)

.

.

.

,



<p data-bbox="311 504 375 537">"</p> <p data-bbox="391 593 406 616">/</p>	<p data-bbox="821 504 837 526">"</p>
<p data-bbox="311 1176 470 1232">debonding</p>	



:

:

-

- -

-

-

- -

-

-

-

-

-

-



:

BS4978

.SC3

Fraxinus excelsior	Ash
Fagus sylvatica	Beech
Ocotea rodiaei	Greenheart
Eucalyptus marginata	Jarrah
Eucalyptus diversicolor	Karri
Dipterocarpus spp	Keruing
Quercus spp	Oak



:

() -

-

. %

-

-

: AASHTO & ASTM

(AASHTO M183) -

(ASTM A36M)

(ASTM A36M) AASHTO M183 -

AASHTO M222 -

(ASTM A558)

-

ASTM B221 -

-

-

:

()

..



:

- -

-

-

) BS5972

-

. (

-

-

-

-

(AASHTO)



—

:

-

-

-

-

.()

-



(PVC)

()



:

-

-

-

-

-

/



:

-

-

)

(

-

--

-

: F1

-

F2

F1

-



:

-

-

-

-

F2

backing



:

F3 -

: F4 -

F1, F2, F3 -

: U1 -

ridged ()

. U3 U2



:

: U2 -
U1

: U3 -
U1

- -

-

-

waterproofing -

()

- -

-



:

release agent

prestressing

. anchorages

tendons

. soffit forms

disturb

props

.striking



(epoxy)



:

- -

-

/

-

-

()

/

-

()

- -



:

: - -

$\frac{300}{t+10} \text{ hour}$) (
$\frac{100}{t+10} \text{ days}$			
$\frac{100}{t+10} \text{ days}$			
$\frac{230}{t+10} \text{ days}$			
$\frac{360}{t+10} \text{ days}$			



:

:

- -

-

-

- -

-

" -

"
.

-

"

" -

-

-

" -

-

"

-

-



:

- -

-

-

:

-

-

-

-

-

-

"

-

-

"

()

-

-

-

-

-



laitance

initial set

/



:



:

-

-

-

-

-

-

:

()	()
±	
±	-
+ ±	



:

-

:

..

()	()
	-
±	

-

:

()	()
±	
±	

-

±

..

()	()
	-
±	

-

:

()	()
±	
±	



:

-

:

()	()
±	
±	

-

()	()
:	
:	

,

-

.

-

:

()	()



:

- :

--

-

-

--

-

-

AASHTO M115

(ASTM D449)

-

.AASHTO M116 – (ASTM-D 41)

Bitumen

-

-

.(ASTM D450) AASHTO M118



:

AASHTO M121

.(ASTM D43)

AASHTO) (ASTM D173)

.(M117

HDPE

:

, :

/ , :

/ :

% % :

/ / :

:

:

(Engler)



—

1

	:() -
,	:
.	:
	:
.% ,	:
	:
.% ,) -
	:(

:

/ -

-

.

-

-

(ASTM B (AASHTO M 138)

. 152)

:

-

%

/

.ASTM D412

%

%

%

()

/

Shore Durometer

)

. ASTM D 676

(

/

(

)

%

. ASTM D572



:

SBR

%

. SBR

%

/

Shore ()

.ASTM D412

Durometer

.ASTM D 676

)

)

(

/

(

%

. ASTM D572



:

-

-

- -

-

-

-

()

-

-



:

- -

-

.

.

-

.

.

-

.

-

.

- -

-

-

/

/

/





:

-

.

.

-

.

.

.

-

.

-

.. ()

-



:	
U	-
	V
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	-



:

()

.

,

.

,

.

.



:

-

-

-

(%)

-

-



:

- :

--

-

-

:

--

-

-

-

-



:

-

.

-

.

-

.

-

%

,

-

.()

.

. %

-

-

.

-

.

-

,

.

.

"

.

"

AASHTO D140



:

AASHTO T 187

-

, ± -

. , ± -

-

-

.

.

.

-

.

-

.

-

()

.

.

ASTM D1851

-

()

.

. AASHTO M220 (ASTM D 2628)



-

:

. BS4254

AASHTO M213 (

)
(ASTM D 1751)

. ASTM D 1751 ASTM D 1752



:

- -

-

- -

:

-

-

-

:

-

-

/

-

/

-

:

-

:

-



