برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا – الدرجة الثالثة

قراءة المخططات الهندسية

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

قراءة المخططات الهندسية 2
مقدمة..... 2
انواع المخططات الهندسية في مشاريع الامداد بالمياه 2
الرسوم الهندسية في مشاريع الامداد بالمياه 3
أولا: لوحة الموقع العام (layout diagram)..... 3
ثانيا : لوحة الانحدار الهيدروليكي..... 4
ثالثا : لوحات الخط الواحد للقوي الكهربية..... 7
رابعا :لوحة موقع المواسير (piping diagram)..... 11
الرموز المستخدمة للمحابس..... 13
خامسا : مخطط سريان العمليات process flow diagram 15
سادسا : اللوحات الانشائية 17

قراءة المخططات الهندسية

مقدمة

المخططات الهندسية هي احد اهم المستندات التي يتم انجازها و تسليمها في مشروعات الامداد بمياه الشرب حيث يتم ردم الخطوط و اغلاق كل المنافذ التي يمكن من خلالها معرفة مسارات و اتجاهات الكابلات و المواسير و كذلك يكون قد تم ملء الاحواض بالمياه فتصبح اللوحات و الرسومات الهندسية هي المعين الوحيد لمشغلي المياه للتعرف علي شكل المشروع بعد الانتهاء من تنفيذه ، و في هذا الفصل سنقوم بالتعرف علي اهم المخططات الهندسية في مشاريع الامداد بالمياه و كيفية قراءة المخطط و المعلومات التي يمكن الحصول عليها من كل مخطط .

انواع المخططات الهندسية في مشاريع الامداد بالمياه

- الرسوم الهندسية نوعان تصميمية وتنفيذية
- اللوحات التصميمية هي التي قام المصمم بوضع افكاره وتصوره عن انشاء المشروع تفصيليا.
- اللوحات التنفيذية وهي التي يقوم المقاول بتسليمها بعد انتهاء التنفيذ و تختلف عن التصميمية لانها تصف شكل ما تم تنفيذه حيث يمكن ان يقابل المنفذ مشكلات و عقبات يقوم بناء عليها المصمم بإجراء تغييرات لتلائم التنفيذ دون الاخلال بمتطلبات الكود و اهداف المشروع.

الرسوم الهندسية في مشاريع الامداد بالمياه

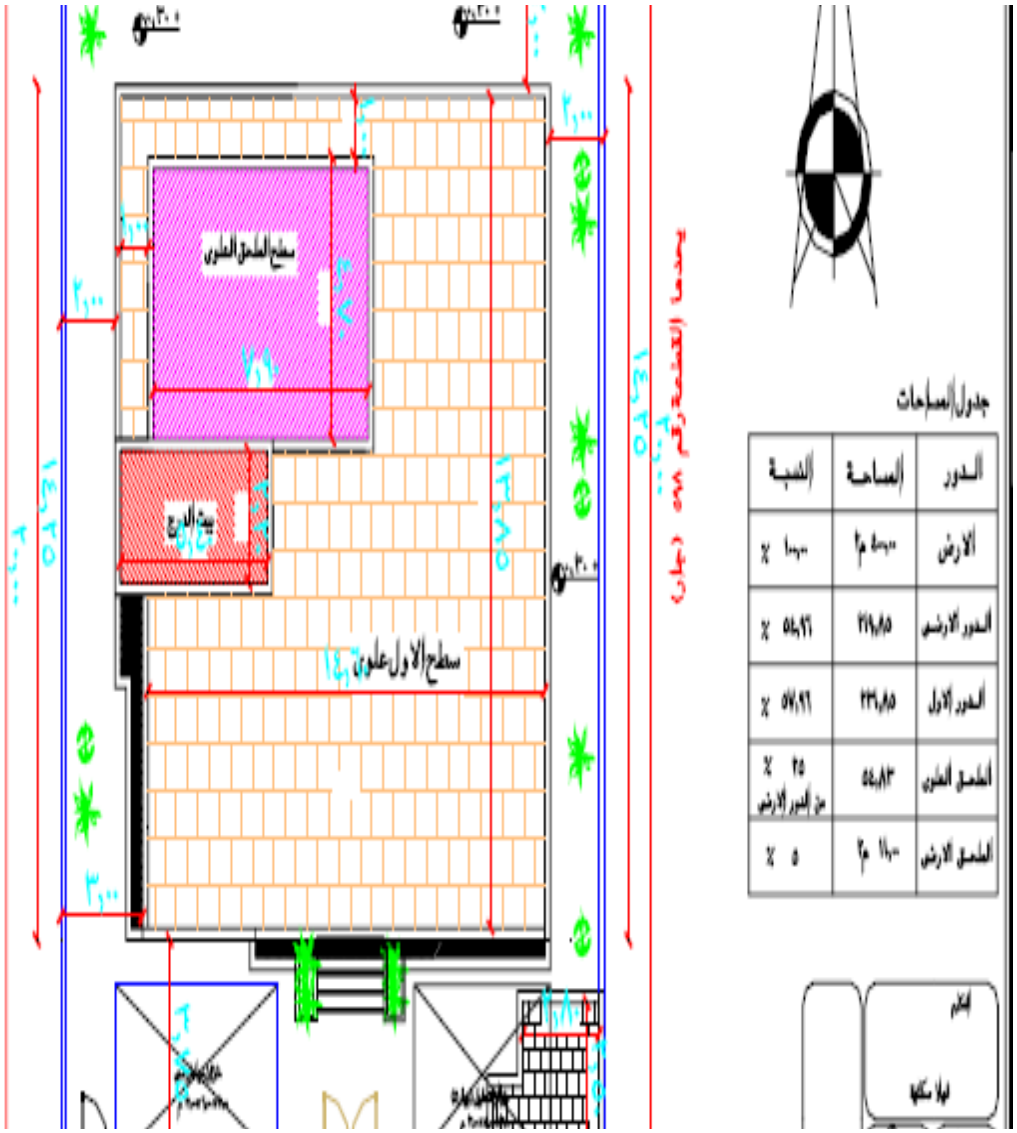
هناك الكثير من الرسومات الهندسية التي يتم تسليمها مع انتهاء المشروع سواء كان مشروع انشاء محطة او رافع او مشروع امداد شبكات مياه الشرب و من هذه المخططات

- لوحة الموقع العام (layout diagram)
- لوحة الانحدار الهيدروليكي (Hydraulic gradient)
- لوحة الخط الواحد للقوي الكهربية (single line diagram)
- لوحة موقع المواسير (piping diagram)
- لوحة التركيبات الميكانيكية (mechanical installation)
- اللوحات الانشائية (civil works diagram)

أولا: لوحة الموقع العام (layout diagram)

- هي اللوحة التي تمثل المسقط الافقي لموقع المشروع
- المعلومات التي يمكن الحصول عليها من لوحة الموقع العام
- تحديد اتجاه الشمال للموقع
- تحديد حدود ملكية الارض و حدود المباني
- تحديد ابعاد الشوارع المحيطة بارض المشروع و استخدامات الارض .
- تحديد نوعية تشطيب الارض في الموقع العام
- تحديد مساحة الارض الجمالية للمشروع
- تحديد تنسيق الارض من مساحات خضراء و مباني .

نموذج انظر اللرسم التالي



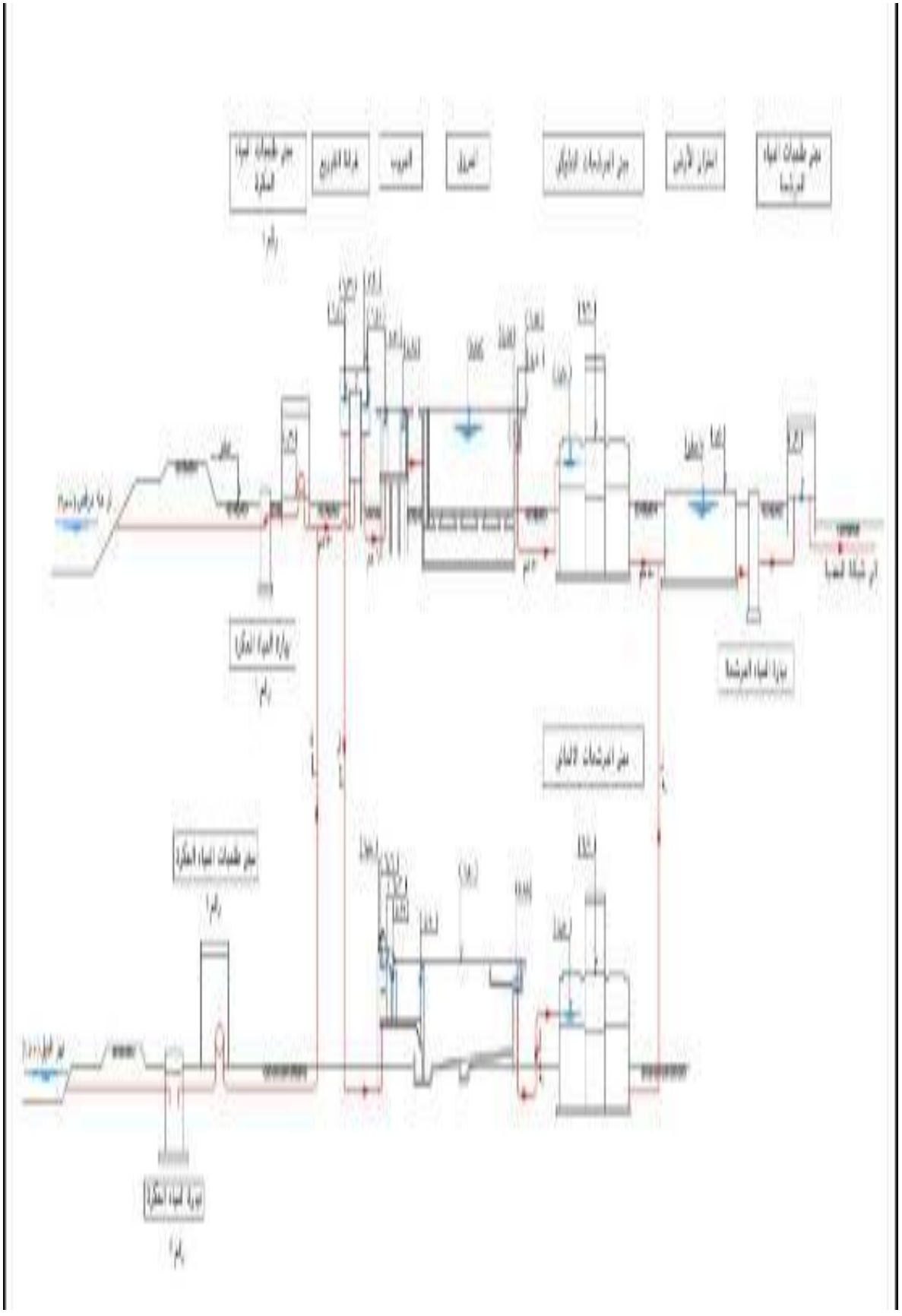
ثانيا : لوحة الانحدار الهيدروليكي

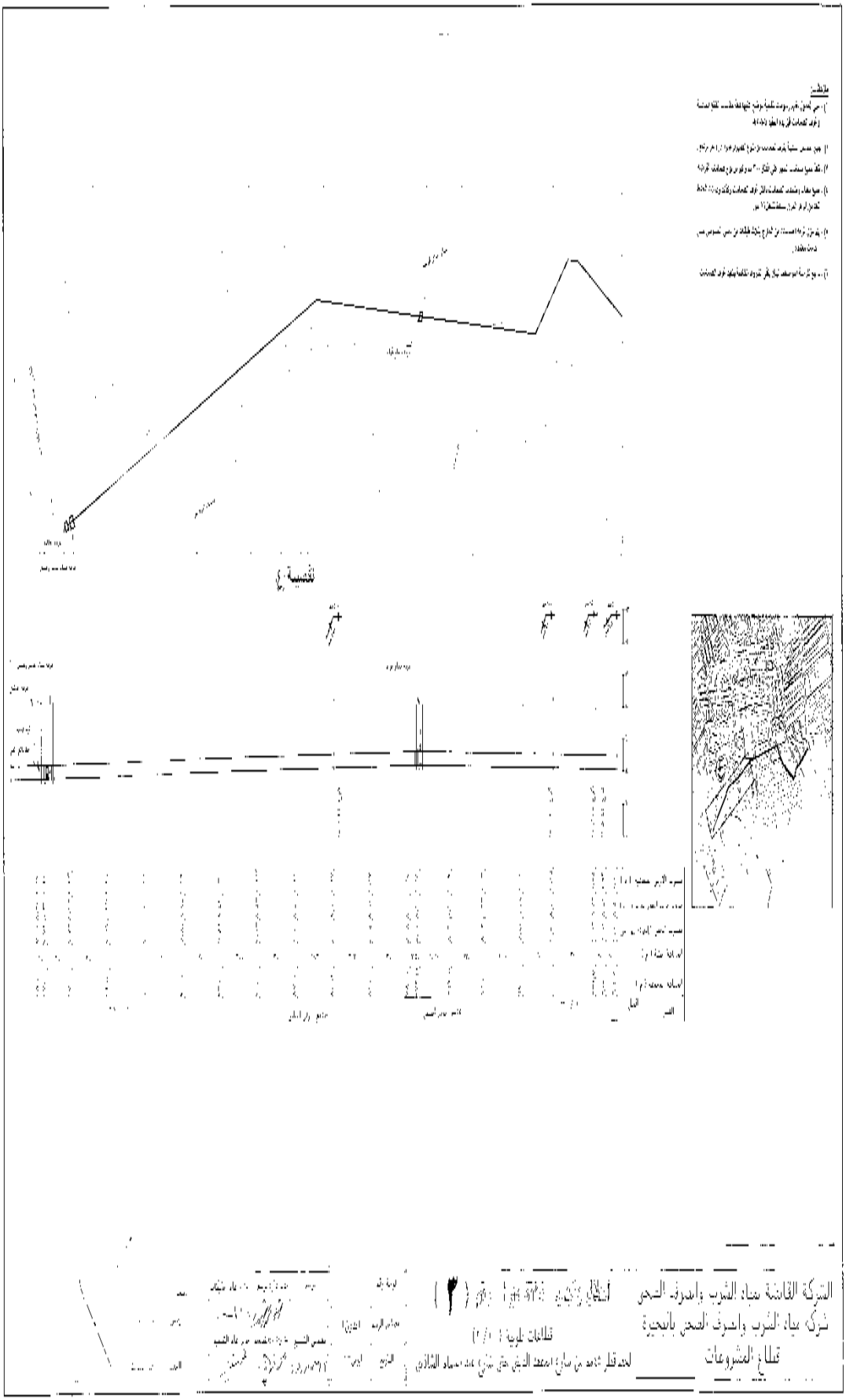
وهي توضح اتجاه سريان المياه داخل المحطة اذا كان المشروع خاص بمنشأت مدنية و توضح اتجاه سريان المياه في لخطوط اذا كانت اللوحات خاصة بخطوط رئيسية و حاملة

المعلومات التي يمكن الحصول عليها من لوحة الانحدار الهيدروليكي

- المسقط الرأسي للمنشأة و مناسيب المنشآت الخرسانية
- منسوب المياه داخل الاحواض و مناسيب الهدارات .
- اقطار المواسير و ابعاد الاحواض
- اتجاه سريان المياه و اماكن دخول و خروج المياه داخل المحطة .
- و في لوحات الانحدار الهيدروليكي لخطوط المواسير يمكن التعرف علي اتجاه سريان المياه
- مناسيب الخوط
- اماكن محابس الهواء و الغسيل لقطار الخطوط و القطع الخاصة

مثال للوحات الانحدار الهيدروليكي





ثالثا : لوحات الخط الواحد للقوي الكهربية

وهي اللوحات التي تصف نظم القوي الكهربية من محولات و محركات و موصلات و اجهزة الحماية و خطوط النقل الكهربية .

المعلومات التي يمكن الحصول عليها من لوحة الخط الاحد للقوي الكهربية :

- مخطط توزيع القوي الكهربية داخل الموقع
- توزيع محولات القوي الكهربية و اماكنها
- مواقع اللوحات التوزيع الرئيسية
- لوحات التوزيع الفرعية
- القواطع الرئيسية و الفرعية
- توزيع الاحمال الكهربية
- اجهزة القياس و التحكم
- الرموز الكهربية المستخدمة في لوحات الهط الواحد

مصباح نيون	Lamp - Neon	جهاز لقياس شدة التيار	Ammeter (amp meter)
ترانزستور ضوئي	LASCR (Light Activated Silicon Controlled Rectifier)	بوابة آند المنطقية	AND Gate
ديود ليزر	LASER diode (laser diode, photo diode)	بوابة آند المنطقية	AND Gate
مقاومة ضوئية	LDR (Light Dependent Resistor)	هوائي	Antenna balanced
ثنائي ضوئي	Light Emitting Diode (LED)	هوائي	Antenna Loop, Shielded
مفتاح زئبقي	Mercury Switch	هوائي	Antenna Loop, Unshielded
مقياس ميكرو أمبير	Micro-amp meter (micro-ammeter)	هوائي	Antenna unbalanced
ميكرفون	Microphone (see Electret Mic)	مقاومة ثابتة	Attenuator, fixed (see Resistor)
مقياس ميلي أمبير	Milliamp meter (milli-ammeter)	مقاومة متغيرة	Attenuator, variable (see Resistor)
محرك	Motor	بطارية	Battery
بوابة ناند	NAND Gate	مفتاح ثنائي الاتجاه يستخدم دياك	Bilateral Switch (DIAC)
بوابة ناند	NAND Gate	جسر توحيد	Bridge Rectifier (Diode Bridge)
بوابة نور	NOR Gate	عازل	BUFFER (Amplifier Gate)
بوابة نور	NOR Gate	عازل	BUFFER (Amplifier Gate)
بوابة NOT	NOT Gate Inverter	مكثف	Capacitor feedthrough
بوابة NOT	NOT Gate Inverter	مكثف	Capacitor non-polarised
مضخم عملياتي	Operational Amplifier (Op Amp)	مكثف قطبي	Capacitor polarised (see electrolytic)
خلية ضوئية	Photo Cell (photo sensitive resistor)	مكثف متغير	Capacitor Variable
ترانزستور ضوئي	Photo Transistor	تجويف رنين	Cavity Resonator
خلية كهربائية ضوئية	Photovoltaic Cell (Solar Cell)	خلية كهربائية	Cell
زمور	Piezo Tweeter (Piezo Speaker)	كابل محوري	Coaxial Cable
مصدر تغذية موجب	Positive Voltage Connection	ميكرفون كريستالي	Crystal Microphone (Piezoelectric)

مقاومة متغيرة	Potentiometer (variable resistor)	هزاز كريستالي	Crystal Piezoelectric
ثنائي مقوم	Rectifier Semiconductor	ترانزستور دارلنكتون	Darlington Transistor (collector, base, emitter)
ثايرستور	Rectifier Silicon Controlled (SCR) (Anode, Gate, Cathode)	خط تأخير	Delay Line
ريلية	Relay - spst	دياك	DIAC (Bilateral Switch)
ريلية	Relay - spdt	ديود	Diode
ريلية	Relay - dpst	ديود غن	Diode - Gunn
ريلية	Relay - dpdt	ديود ضوئي	Diode - Light Emitting (LED)
ملف راديوي	RFC Radio Frequency Choke	ديود مستقبل للضوء	Diode Photo Sensitive
	Saturable Reactor		Diode Photovoltaic
قادح شميث	Schmitt Trigger (Inverter Gate)	جسر تقويم	Diode Bridge (Bridge Rectifier)
ثنائي شوتكي	Schottky Diode	ثنائي بن	Diode - Pin
مولد إشارة متناوبة	Signal Generator	ثنائي الفاراكتور	Diode - Varactor
بفلات	Speaker 8R	ثنائي زينر	Diode - Zener
مفتاح ضاغط	Switch - push (Push Button)	ميكرفون	Electret Microphone (Condenser mic)
مفتاح دوار	Switch - Rotary	مكثف إلكتروليتي	Electrolytic (Polarised Capacitor)
مقاومة NTC	Thermal Probe NTC: as temp rises, resistance decreases (NTC, t°= ?)	بوابة OR	Exclusive-OR Gate (XOR Gate)
مزدوجة حرارية	Thermocouple	بوابة OR	Exclusive-OR Gate (XOR Gate)
منظم جهد	Voltage Regulator (7805 etc) (in, 7805, out, common, 7805, out, in)	فاصمة حرارية	Ferrite Bead
جهاز قياس الجهد	Voltmeter (V)	ترانزستور حقلي سالب القناة	Field Effect Transistor (FET) n-channel (Gate, Drain, Source)
جهاز قياس القدرة	Wattmeter (W, P)	ترانزستور حقلي موجب القناة	Field Effect Transistor (FET) p-channel (Gate, Drain, Source)
أسلاك	Wires	ثيوز حراري	Fuse
أسلاك متصلة	Wires Connected	غلفانومتر	Galvanometer (G)
أسلاك غير متصلة	Wires Not Connected	أرضي	Ground Chassis

دايود نفقي	Tunnel Diode	أرضي	Ground / Earth
عاكس	Inverter (NOT Gate)	سماعة رأس	Headphone
عاكس	INVERTER (NOT Gate)	ملف بقلب هوائي	Inductor Air Core
قابس	Jack Co-axial	ملف بقلب حديدي	Inductor Iron Core or ferrite core
قابس تليفون	Jack Phone (Phone Jack)	ملف ذاتي	Inductor Tapped
قابس تليفون	Jack Phone (Switched)	ملف متغير	Inductor Variable
قابس تليفون	Jack Phone (3 conductor)	دارة متكاملة	Integrated Circuit

Transformer Air Core — Transformer Iron Core

Transistor Bipolar - NPN (collector, base, emitter) — Transistor Bipolar - PNP (emitter, base, collector)

Transistor n-channel Field Effect (Gate, Drain, Source) — Transistor p-channel Field Effect (Gate, Drain, Source)

Transistor Metal Oxide Single Gate — Transistor Metal Oxide Dual Gate

Transistor Photosensitive — Transistor Schottky - NPN (collector, base, emitter)

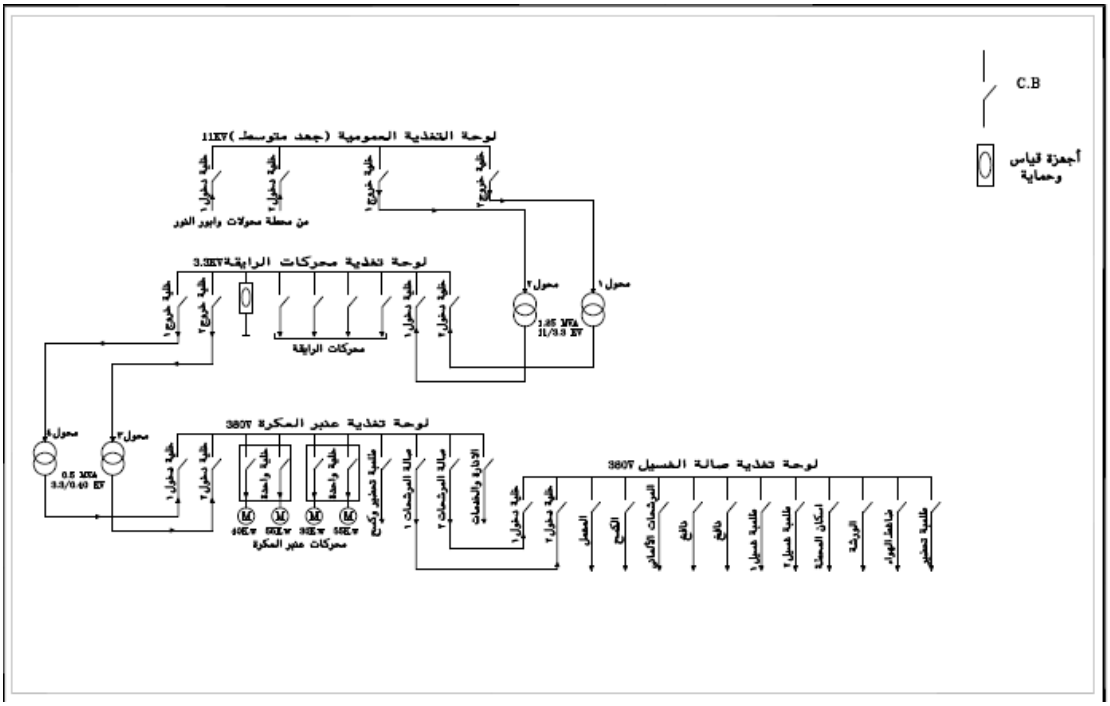
XOR Gate (exclusive OR) — XOR Gate (exclusive OR)

Thyristors: Main Terminal1, Bilateral Switch, Anode, Gate, Cathode, MT2

DIAC SCR TRIAC TRIAC

Transistor Unijunction - UJT (Emitter, Base 1, Base 2)

نموذج للوحات الخط الواحد

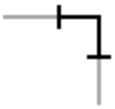
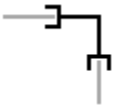
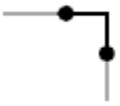
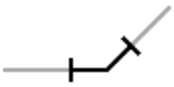
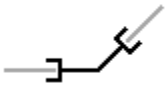
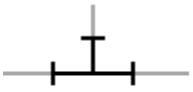
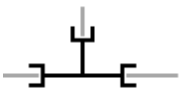
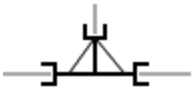


رابعا :لوحة موقع المواسير (piping diagram)

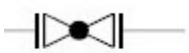
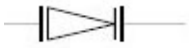
و هي تصف موقع المواسير و اقطارها و القطع الخاصة المركبة علي الخطوط

المعلومات التي يمكن الحصول عليها من لوحات موقع المواسير

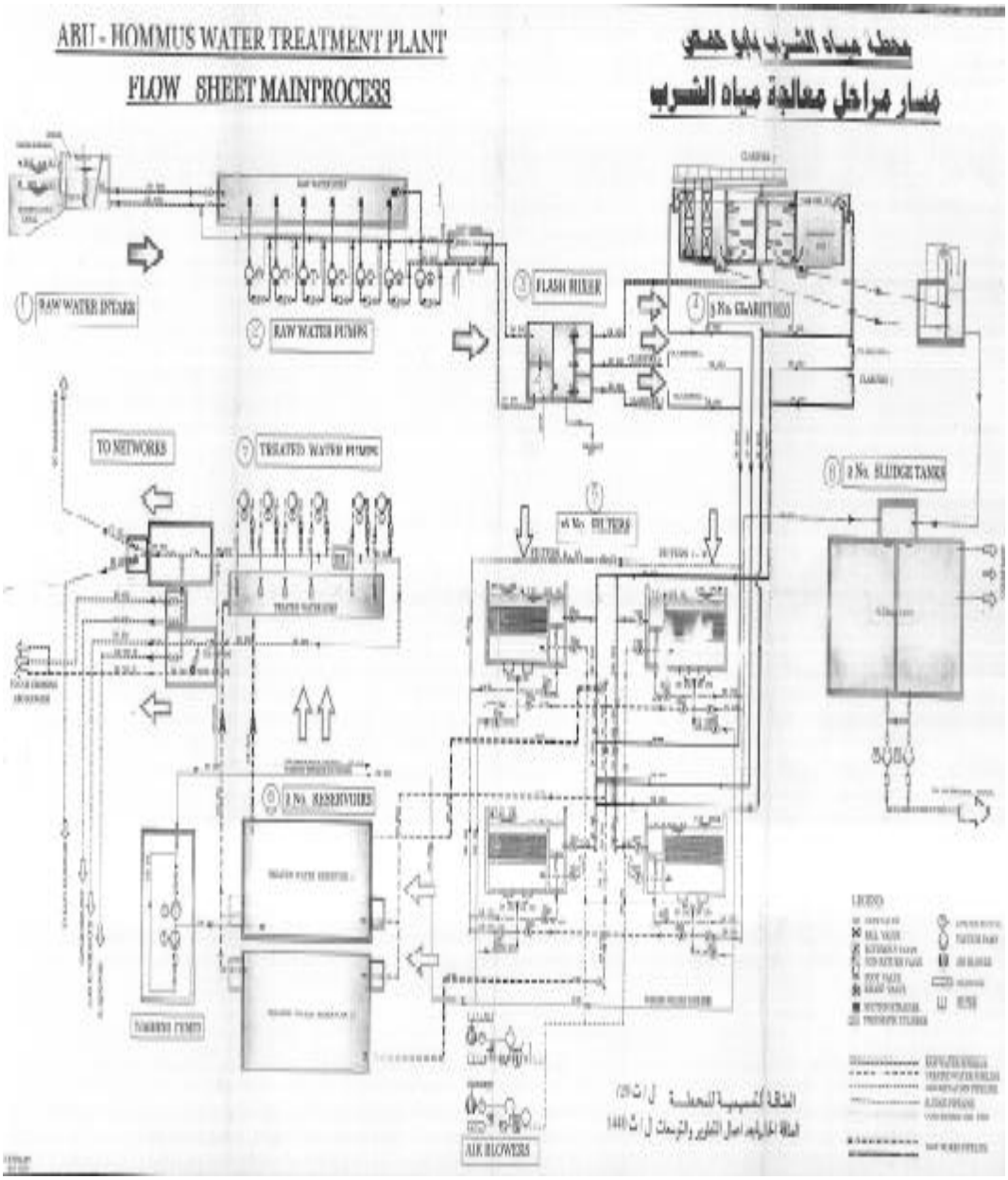
- اقطار و ابعاد المواسير
- القطع الخاصة المركبة و موقعها
- اماكن المحابس و انواعها
- موقع اجهزة القياس ان وجدت
- الرموز المستخدمة في لوحات موقع المواسير (piping layout)

قلاووظ	راس و ذيل	لحام	البيان	صورة
			كوع 90	
			كوع 45	
			مشترك	
			مشترك تخفيض	
			طبة	
			مسلوب محوري	
			مسلوب لا محوري	

الرموز المستخدمة للمحابس

صورة	البيان	باللحام	بالفلانشات	راس و ذيل
	محبس سكينة			
	Globe valve			
	محبس كورة			
	محبس plug			
	محبس فراشة			
	محبس عدم رجوع			
	محبس غشائي			
	زجاجة بيان			
	وش فلانشة			
	وش اعمي			

مثال لوحة مواقع المواسير

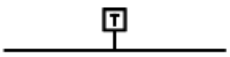
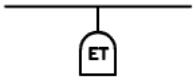
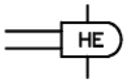
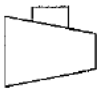


خامسا : مخطط سريان العمليات process flow diagram

هي اللوحات التي تصف سريان المياه ومختلف العمليات داخل محطة المعالجة

المعلومات التي يمكن ان نحصل عليها من لوحة مخطط السريان

- تسلسل العمليات في المحطة
- المعدات المركبة علي الخطوط مثل الطلمبات و الضواغط
- أماكن حقن الكيماويات
- أماكن أجهزة القياس
- الرموز المستخدمة في مخطط سريان المعالجة

الرمز	البيان
	طلمبة
	قاصل هواء
	حساس الحرارة
	خزان تمدد
	حساس ضغط
	مبادل حراري
	عداد مياه
	مقياس الضغط
	جهاز ياس تصرف
	ضاغط هواء

	قلاب مندف
	قلاب

و هناك العديد من الرموز التي تستخدم و يجب الرجوع لوسيلة الايضاح الوجودة في اللوحات للتعرف علي كل الرموز المستخدمة في اللوحة .

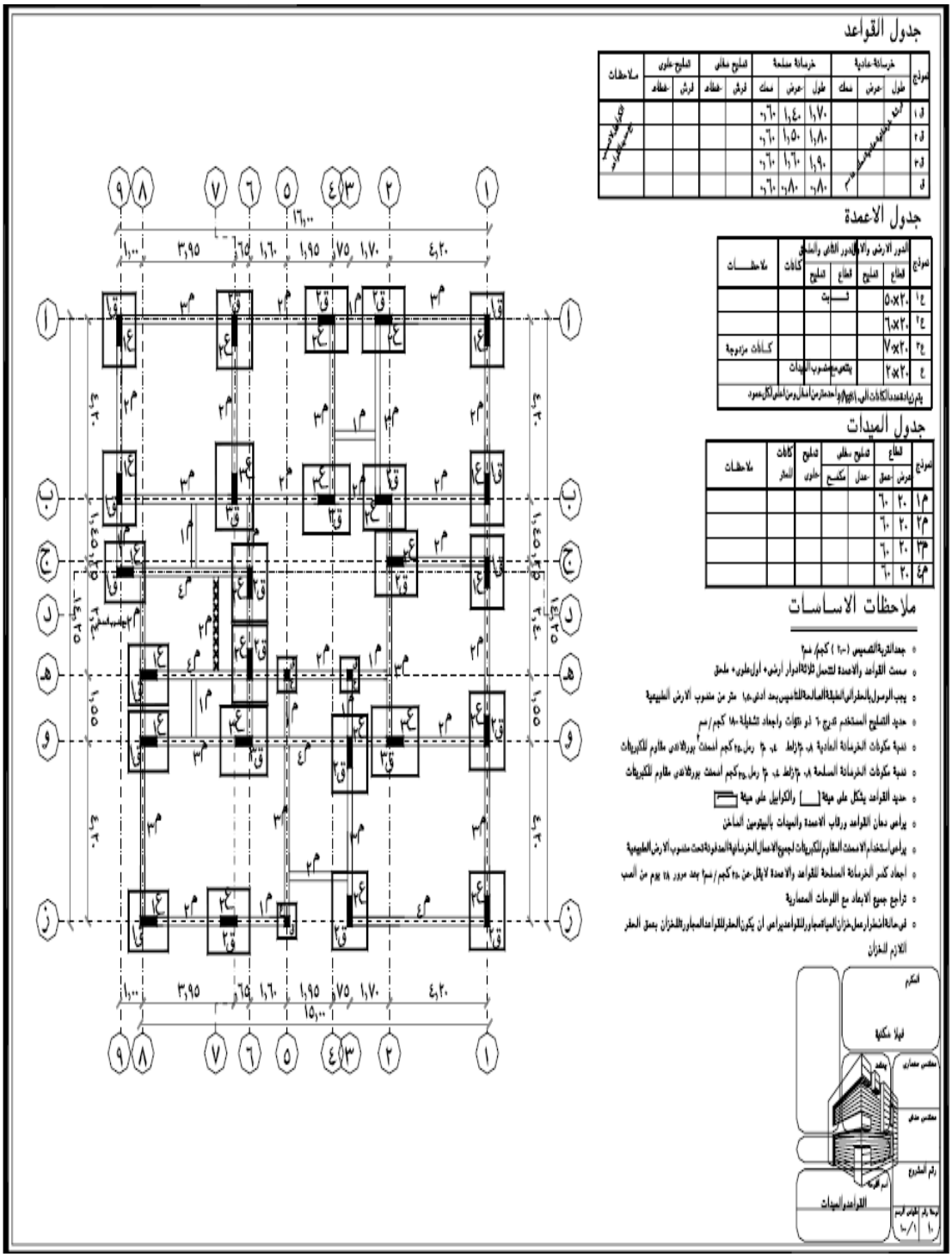
سادسا : اللوحات الانشائية

وهي اللوحات التي توضح الاعمال الانشائية بالمحطة مثل الاساسات و الاعمدة و الحوائط الفاصلة و المباني و التسليح و غيرها وهي اللوحات التي يندر اللجوء اليها الا في حالة التخطيط لاعادة تأهيل المحطة و إضافة اعمال انشائية اليها

المعلومات التي يمكن الحصول عليها من اللوحات الانشائية

- ابعاد الاساسات و القواعد الخرسانية العادية و المسلحة
- جداول القواعد الخرسانية المسلحة توضح تسليح القواعد و ابعادها
- توضح اللوحات الشدادات بين الاعمدة
- ابعاد المباني و الحوائط الفاصلة
- يوضح باللوحات الملحوظات العامة للأساسات مثل جهد تحمل التربية وعدد الأدوار التي تم التصميم عليها و عمق التأسيس.

مثال للوحات القواعد



ختاما

ان الاطلاع علي اللوحات و الرسومات الهندسية الميكانيكية و الكهربية و غيرها يتيح للمشغل معرفة اكبر و اعمق بمكونات المحطة و قد يضطر للجوء اليها عند حدوث طارئ فيكون ملما بمحتوي الالبومات الخاصة بالمشروع.

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ حسنى حجاب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة**
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	**شركة مياه الشرب بالقاهرة**
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة**
مهندس/ محمود محمد الديب	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**