

كتاب



مختصر حسابات كابلات التحكم والأجهزة والانذار

Wire and Low voltage cable calculations



تأليف

مهندس / ناجي عبدالهادي جمعة



الفصل الأول

كابات التحكم



DEM

5	الفصل الأول.....
5	كابلات التحكم.....
5	أنواع الاشارات المستخدمة.....
5	الاشارة التناظرية Analog.....
5	الاشارة الرقمية Digital.....
6	الفرق بين الاشارة التناظرية والاشارة الرقمية.....
7	التحكم المنطقى المبرمج PLC.....
7	المكونات الرئيسية للتحكم المنطقى المبرمج Programmable logic Control.....
8	أولا وحدة المعالجة المركزية (CPU) Central process Unit.....
8	ثانيا وحدة الذاكرة Memory unit.....
9	ثالثا وحدة مصدر القدرة.....
9	أنواع التحكم المنطقى المبرمج.....
9	أولا- اجهزة التحكم المنطقى المبرمج المتكاملة المدمجة (Compact).....
10	ثانيا- اجهزة التحكم المنطقى المبرمج المجزأة (Moduled).....
10	أنواع الكروت Modules في التحكم لمنطقى المبرمج.....
10	أولا- وحدات الإدخال.....
11	أولا وحدات الإدخال الرقمية Input Digital Input.....
11	ثانيا وحدات الإدخال التماثلية Analogue Input Modules.....
11	وحدات إدخال فرق جهد ضمن نطاق.....
12	وحدات إدخال تيار ضمن نطاق.....
12	ثانيا- وحدات الاخراج.....
12	أولا وحدات الإخراج الرقمية Digital Output Modules.....
13	ثانيا - وحدات الخرج التماثلية Analogue Output Module.....
13	أنواع التحكم من خلال ال PLC.....
13	التحكم المحلى local control.....
13	التحكم المركزي Centralized PLC.....
13	التحكم الموزع Distribution PLC.....
13	نظام سكادا Scada System.....
14	نظام التخابط الانسانى HMI.....
15	نظام DCS.....
17	أولا - كابلات التحكم.....
17	التعريف بكابلات التحكم Control Cable.....
17	جهد التشغيل لكابلات التحكم.....
18	أمثلة على نقل الإشارات الرقمية.....
18	المواصفات الفنية للكابل.....
18	نوع الموصل.....

18	شكل الموصل
18	نوع العازل
19	نوع التسليح
19	الغلاف الخارجى
19	جهد التصنيع للكابل
19	مساحة مقطع الموصل
19	عدد أطراف الكابل
19	الاستخدامات
20	ثانيا - كابلات الجهد المنخفض الخاصة بالأجهزة
20	التعريف بكابلات الأجهزة Instruments Cable
20	أمثلة على نقل الإشارات المتماثلة
20	المواصفات الفنية للكابل
20	نوع الموصل
21	شكل الموصل
21	نوع العازل
21	نوع التسليح
22	نوع الستارة Screen [Shield]
22	الستارة من حيث التصنيع
22	وظيفة ال Shield المنفصل
22	وظيفة ال Collective Screen
22	الغلاف الخارجى
22	لون الكابل
23	جهد التصنيع
23	مساحة مقطع الموصل
23	عدد أطراف الكابل
24	كيفية كتابة كابلات الأجهزة
24	الطريقة الأولى
24	الطريقة الثانية
25	ثالثا كابلات الجهد المنخفض الخاصة بالحريق Fire Alarm
25	التعريف بكابلات الحريق Fire Alarm Cable
25	أنواع كابلات الحريق
25	النوع الاول
25	النوع الثانى
25	نوع الموصل
25	شكل الموصل
26	نوع العازل
26	نوع التسليح

26	الغلاف الخارجى
27	 Screen [Shield] الستارة
27	 جهد التصنيع
27	 مساحة مقطع الموصل
27	 عدد أطراف الكابل
27	 كيفية كتابة كابلات الانذار والحريق



الفصل الثاني

حساب كابلات التحكم



DEM

5	الفصل الثاني.....
5	حساب كابلات التحكم.....
5	المعادلة العامة لهبوط الجهد لكابلات التحكم و الأجهزة و إنذار الحريق.....
6	حساب المعاوقة في حالة التيار المتردد.....
7	حساب المعاوقة في حالة التيار المستمر.....
8	حساب مقاومة للسلك R_{DC20}
9	أولا - هبوط الجهد في كابلات الكنترول (التحكم).....
9	أقصى هبوط في الجهد لكابلات التحكم.....
10	أولا - أقصى هبوط لجهد تشغيل 110 - 220 فولت.....
11	ثانيا - أقصى هبوط لجهد تشغيل 24 - 48 فولت.....
11	معادلات هبوط في الجهد.....
11	هبوط الجهد لكابلات التحكم في حالة التيار المتردد.....
11	هبوط الجهد لكابلات التحكم في حالة التيار المستمر.....
11	معادلة هبوط في الجهد المؤوي.....
12	أولا - في حالة تيار متردد لكابلات قدرة (110 - 240 فولت).....
12	حالة عزل PVC وموصل نحاس.....
13	في حالة عزل XLPE.....
13	ثانيا في حالة تيار مستمر لكابلات تحكم (110 - 240 فولت).....
13	حالة عزل PVC وموصل نحاس.....
13	في حالة عزل XLPE وموصل نحاس.....
14	ثالثا - في حالة تيار متردد لكابلات تحكم (24 - 48 فولت).....
14	حالة عزل PVC أو XLPE وموصل نحاس.....
14	رابعا - في حالة تيار مستمر لكابلات تحكم (24 - 48 فولت).....
15	في حالة عزل PVC أو XLPE وموصل نحاس.....
16	حساب أقصى طول لكابلات التحكم.....
16	أولا في حالة الأجهزة التي تعمل على تيار متردد ككابلات قدرة (110 - 240 فولت).....
17	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل PVC.....
17	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل XLPE.....
17	ثانيا في حالة الأجهزة التي تعمل على تيار مستمر (110 - 240 فولت).....
17	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل PVC.....
17	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل XLPE.....
18	ثالثا في حالة الأجهزة التي تعمل على تيار متردد (24 - 48).....
18	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل PVC أو XLPE.....
18	رابعا في حالة الأجهزة التي تعمل على تيار مستمر (24 - 48).....
18	في حالة كابلات كمنترول نحاس وعزل PVC أو XLPE.....
25	حساب تيار كابل كمنترول متعدد القلوب.....

26	معادلة تيار كابل متعدد الأطراف
29	حساب مساحة المقطع لكابلات التحكم
29	الطريقة الأولى
29	مقاومة كابل 1 فاز
29	معادلة هبوط الجهد
30	مساحة مقطع الموصل النهائي
30	في حالة الجهد DC
31	في حالة الجهد AC
32	الطريقة الثانية
34	الطريقة الثالثة
35	حساب مساحة مقطع الكابل في حالة الجهاز 3 فاز
37	حساب أقصى مسافة لكابلات التحكم الخاصة بفصل ووصل الكونتاكتور الخاص بالمحرك
37	وظيفة الكونتاكتور
37	سعة الكونتاكتور
37	الخصائص الرئيسية للكونتاكتور
37	مبدأ عمل الكونتاكتور
38	دائرة التحكم
38	حساب أقصى مسافة (طول للكبل)
38	في حالة تحكم 2wire
38	في حالة تحكم 3wire
42	ثانيا - حساب كابلات الأجهزة
42	الأجهزة من حيث التصنيف
42	أولا : أجهزة القياس
45	الأجهزة من حيث التكوين
46	الأجهزة من حيث الإشارات المرسله
46	أجهزة ترسل إشارات تناظرية Analogue
46	أجهزة ترسل إشارات رقمية Digital
47	أجهزة ترسل إشارات رقمية وتناظرية (أحدهما أو كلاهما)
49	الأجهزة من حيث الجهد
49	الأجهزة من حيث Wires
53	توصيل الأجهزة بلوحة التحكم
55	التطبيق العملى
56	استنتاج أقصى هبوط الجهد في كابلات الأجهزة
57	معادلة حساب هبوط الجهد
58	في حالة العزل PVC
58	في حالة العزل XLPE
58	حساب مساحة المقطع مباشرة طبقا لطول الكبل

59	حساب أقصى طول لكابلات الأجهزة.....
59	في حالة موصل نحاس وعزل PVC
60	في حالة موصل نحاس وعزل XLPE
61	ثالثًا- حسابات كابلات الحريق.....
61	مكونات منظومة الانذار من الحريق
62	جهد التشغيل الفعلي.....
63	أقل جهد عند آخر جهاز.....
63	أقصى هبوط للجهد
63	معادلة أقصى هبوط للجهد لكابلات انذار الحريق
63	تيار أجهزة الانذار والحريق
64	حساب أقصى طول لكابلات أجهزة الانذار (الأجراس) بمعلومية التيار الكلى.....



الفصل الثالث

الأجهزة والاشارات



DEM

4	 الفصل الثالث
4	 الأجهزة والاشارات
4	 أنواع الأجهزة
4	 الأجهزة من حيث التصنيف
4	 أولا : أجهزة القياس
5	 توصيف الـ X ؟
6	 Contacts أنواع التلامسات
7	 ثانيا : أجهزة اتحاليـ Analyzers
8	 توصيف الـ z ؟
9	 الأجهزة من حيث التكوين
9	 الأجهزة من حيث الإشارات المرسلـ
9	 Analogue أجهزة ترسل إشارات تناظرية
9	 Digital أجهزة ترسل إشارات رقمية
10	 أجهزة ترسل إشارات رقمية وتناظرية (أحدهما أو كلاهما)
10	 أجهزة مبينة فقط
11	 الأجهزة من حيث التركيب
11	 Compact الجهاز من النوع مدمج
11	 Remote الجهاز من النوع
11	 الأجهزة من حيث الجهد
11	 Wires الأجهزة من حيث
12	 أولا : ناقل نظام 2 سلك : Transmitter 2 Wire System أو ما نطلق عليه Loop powered ...
13	 ثانيا : ناقل نظام 3 سلك : Transmitter 3 Wire System
14	 ثالثا : ناقل نظام 4 سلك : Transmitter 4 Wire System
17	 التطبيق العملى
19	 تأريض الأجهزة
20	 أرضى الأمان الذاتى Intrinsic safety Earth
21	 وظيفة المانع الأمان Intrinsic Safety Barrier
25	 أنواع الصمامات Valves
25	 Gate Valve صمام البوابة
25	 Globe Valve الصمام الكروى
25	 Needle Valve صمام الابرة
25	 Butterfly Valve صمام القرص الدوار (الفراشة)
26	 Check Valve صمام عدم الرجوع
26	 Safety Valve صمام الأمان
26	 Pressure Relief Valve صمام تصريف
26	 Plug valve صمام سدادي
27	 Ball valve صمام كروى
27	 من حيث مصدر الجهد



الفصل الرابع

أجهزة القياس الصناعية



DEM

5	الفصل الرابع
5	أجهزة القياس الصناعية
5	أجهزة القياس الصناعية
5	أولاً أجهزة قياس الضغط Pressure Measurement
5	1. مقياس الضغط Pressure Gauge
6	من أشهر أنواعه
6	الاستخدامات
6	2. مرسل الضغط Pressure Transmitter
6	3. مرسل فرق الضغط Differential Pressure Transmitter
7	ما هو Differential Pressure Transmitter ؟
8	نظرية العمل
8	استخدامات Differential Pressure Transmitter
8	مثال على قياس التدفق
9	أهم المميزات
9	ملاحظات مهمة عند التركيب
9	تطبيقاته
10	ثانياً أجهزة قياس معدل التدفق Flow Measurement
10	معدل التدفق Flow Rate
10	أنواع القياس
11	أنواع أجهزة قياس التدفق
13	1. عداد التدفق بالضغط التفاضلي Differential Pressure Flow Meters
13	نظرية العمل
14	العلاقة الأساسية
15	كيف يتم القياس عملياً
15	لماذا ينخفض الضغط؟
15	المكونات الرئيسية للنظام
15	2. مقياس التدفق الكهرومغناطيسي Electromagnetic Flow Meter
16	مبدأ التشغيل
17	المكونات الرئيسية
17	المسار الوظيفي للقياس
18	ما السوائل التي يمكن قياسها؟
18	أهم المميزات
18	نقطة هندسية مهمة
18	3. معدل التدفق بالموجات فوق صوتية Ultrasonic Flow Meter
19	مبدأ التشغيل
19	طريقة العمل بشكل مبسط